



GENERACIÓN CREATIVA

Memorias

XIV Encuentro de Semilleros de Investigación UNAB
2020



Sistema de Investigación
SIUNAB

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Volumen 9/ Número 09 / noviembre de 2020 ISSN 2344-7079

GENERACIÓN CREATIVA

Año 9 N°9 Bucaramanga

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

Juan Camilo Montoya Bozzi

Rector

Eulalia García Beltrán

Vicerrectora Académica

Javier Ricardo Vásquez Herrera

Vicerrector Administrativo y Financiero

César Darío Guerrero Santander

Director de Investigaciones

EDITOR

Lucy Estefany Cifuentes Amado

Escuela de Formación para la Investigación

COMITÉ EDITORIAL

Jorge Raúl Serrano, *Decano. Facultad Ciencias Económicas Administrativas y Contables*

Daniel Arenas Seleeey, *Decano, Facultad de Ingeniería*

Santiago Humberto Gómez, *Decano, Facultad Ciencias Sociales, Humanidades y Artes*

Lilia Aidee Velasco Abril, *Decana Facultad Ciencias Jurídicas y Políticas*

Juan José Rey Serrano, *Decano Facultad Ciencias de la Salud*

Alexander Meneses Jácome, *Director UNAB Ambiental*

Generación Creativa UNAB

Avenida 42 N° 48-11 Teléfono (7) 6436111 Ext. 269 Bucaramanga, Colombia

Noviembre 2020

Presentación

El Encuentro Institucional Semilleros de Investigación UNAB, tiene como objetivo fomentar la capacidad creativa e innovadora en los estudiantes mediante la socialización de trabajos de investigación, ésta es una estrategia de apropiación y desarrollo de conocimiento asociado a la producción científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento en nuestra institución.

La Universidad Autónoma de Bucaramanga reconoce la importancia de acoger esta nueva corriente de la innovación buscando incorporarla en los procesos académicos de docencia, investigación y extensión; comprometiendo a profesores investigadores y estudiantes; es por ello que este evento adopta el sello de la innovación.

Se llevó a cabo el XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB 2020, el cual se presenta como un espacio de interacción social entre los estudiantes integrantes de los distintos semilleros de investigación y los Profesores Investigadores de la UNAB, por medio del cual se promueven procesos de formación en investigación y se impulsa el pensamiento crítico en la comunidad de estudiantes de la Universidad.

Los Encuentros de Semilleros de investigación atendiendo a las recomendaciones del Gobierno Nacional por la Pandemia COVID 19 y con el fin de garantizar a los estudiantes espacios para socialización de las ciencias se realizaron en la modalidad virtual. Para la postulación de los trabajos de investigación los estudiantes enviaron en una video presentación de sus proyectos en curso o terminado, los cuales fueron valorados por pares académicos de acuerdo con los términos de referencia y participación por cada Facultad.

Para esta versión se socializaron un total de 95 trabajos desarrollados por estudiantes investigadores en dos modalidades: 64 Investigaciones en Curso y 31 Investigaciones Terminadas.

Los trabajos desarrollados por los estudiantes integrantes de los semilleros de investigación se presentan en un espacio institucional anual donde se divulgan nuevos conocimientos en aras de que éstos sean validados, difundidos e integrados al quehacer profesional y en la toma de decisiones de la vida cotidiana para ser vinculados en dinámicas académicas y sociales, enriquecido interdisciplinariamente y con la pluralidad de los contextos que aborda.

Las memorias del XIV Encuentro Institucional Semilleros de Investigación UNAB, contienen los artículos de investigación presentados en el evento realizado en noviembre de 2020, fruto del trabajo disciplinado y grupal de los estudiantes. La Universidad Autónoma de Bucaramanga realiza esta publicación con fines académicos, cualquier otra modalidad de divulgación debe realizarse bajo autorización previa de los autores y de los grupos de investigación que respaldan cada trabajo.

Tabla de contenido

Área de conocimiento: Ciencias Económicas Administrativas y Contables	2
Investigación Terminada	2
Propuesta de proveeduría internacional para tuberías de acero galvanizado para la empresa industrias IMR S.A.S Ubicada en Bucaramanga, Santander	3
Propuesta para la exportación de servicios de marketing digital de la empresa Mundo Mediators de Bucaramanga, Santander	7
Programa de Felicidad Organizacional para una Empresa de Servicios	11
Identificación de gustos y preferencias de los estudiantes de primero y segundo semestre en términos de elección de carrera profesional y universidad	16
Ayudas financieras por parte del gobierno a estudiantes con mérito educativo: spp ¿efectos positivos o negativos en el rendimiento de las universidades del país?	21
Investigación en curso	24
Estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en la lúdica para la educación contable en Colombia	25
Lying game: la relación causal entre participación política y honestidad en un contexto de toma de decisiones económicas entre estudiantes universitarios	32
Análisis de la incidencia de las preferencias ideológicas y los Partidos Políticos sobre el Desarrollo Económico en Colombia durante el período 1961-2018	35
La Alianza del Pacífico y sus condiciones estructurales para su participación en las cadenas globales de valor ...	39
Diferencia de género en la prueba saber 11 en el área de matemáticas en colombia en el año 2018.....	43
La realidad de una crisis financiera en Latinoamérica	47

Área de conocimiento: Ciencias de la Salud 3

Investigación Terminada 3

Correlación del cuestionario SARC-F con masa muscular evaluada por DXA en adultos mayores colombianos con sospecha de osteosarcopenia. 5

Uso de la procalcitonina como prueba de detección en pacientes sépticos 1

Factores asociados al arrepentimiento después de la realización de esterilización quirúrgica en mujeres que asisten a consulta en el Instituto de Salud de Bucaramanga (ISABU) y la Clínica Girón. 5

Sobrevida en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en manejo con ventilación no invasiva crónica domiciliaria, posterior a una exacerbación grave. 1

Sobre la función política del psicólogo: consideraciones acerca de la formación a partir de la noción de alma 3

Subjetividad y bullying: La literatura como recurso en la intervención del acoso escolar 7

El goce de la política de seguridad democrática en los periodos de gobierno de Álvaro Uribe Vélez (2002-2010). Aportes desde la Psicología para el estudio del conflicto armado colombiano 11

Efectividad del manejo postoperatorio libre de opioides en pacientes llevados a procedimientos endourológicos.....15

Fatiga laboral en personas que realizan trabajo en casa en tiempos de confinamiento por Covid-19.....1

Capacidades humanas en hombres trabajadores cabeza de familia 6

Competencias profesionales, personales y estrategias de afrontamiento en practicantes de Psicología de una universidad privada de la ciudad de Bucaramanga 10

Factores asociados al estilo de vida en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) 15

Conductas de afrontamiento del duelo en pérdidas significativas en adultos jóvenes: revisión integrativa de literatura. 19

Investigación en curso.....1

Prevalencia y factores asociados con la automedicación en estudiantes 3

Violencia en el Noviazgo en la Ciudad de Bucaramanga.....6

Factores que Influyen en el Intento de Suicidio de Adolescentes en Bucaramanga.....1

Estudio de la señalización de kp 10 en cáncer de próstata.....1

Evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas de los médicos con respecto a la vacunación contra herpes zoster en la Fundación Oftalmológica de Santander – Foscal.....1

Kisspeptina: un posible blanco terapéutico para Diabetes Mellitus tipo 2 5

Incidencia de la enfermedad pulmonar en pacientes con Mieloma Múltiple previo y posterior a trasplante de progenitores hematopoyéticos mediante un estudio de cohorte retrospectivo en la FOSCAL	8
Análisis bibliométrico de la producción científica de la revista MedUNAB 2017 – 2021	11
Impacto del confinamiento por Covid 19 en el cambio de índice de masa corporal en estudiantes del área de la salud	15
Beneficios psicológicos asociados a la tenencia de mascotas	18
Conocimientos, actitudes y prácticas, sobre protección solar en el personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.....	21
Las balsas lipídicas y su relación con la fisiopatología celular de las enfermedades complejas: Revisión Sistemática	24
Efectividad del Medicamento Xultophy en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo II: Estudio de Cohorte Ambispectiva	27
Conductas sexuales en el posparto de mujeres mayores de 18 años atendidas en el Hospital Local del Norte (HLN) en Bucaramanga, Santander.....	30
Impacto del conocimiento de la enfermedad sobre el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2	34
Perfil epidemiológico del melanoma en el Área Metropolitana de Bucaramanga entre el 2010 al 2017.....	37
En tiempos del covid-19: La automedicación	40
Diseño y validación del curso virtual: Valoración y manejo farmacológico del dolor	43
Participación activa de los movimientos oculares en la codificación de memorias de contenido visoespacial	47
La consejería como herramienta de apoyo en el desarrollo de la sexualidad integral en adolescentes: Revisión de literatura	51
Factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de dos ciudades de Colombia	55
Revisión de literatura científica basada en registros de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos	59
Factores asociados a la disminución de la agudeza visual en niños y adolescentes escolares de una institución educativa pública del Área Metropolitana de Bucaramanga	63
Prevalencia de síndrome metabólico en una población adulta sometida a cirugía bariátrica entre 2014 - 2019, en una institución de alta complejidad en la ciudad de Bucaramanga	1

Área de conocimiento Ciencias Naturales e Ingeniería	3
Investigación Terminada	3
Aplicación para estimar el nivel de madurez en las mazorcas de cacao haciendo uso de visión por computador y aprendizaje de máquina “deleco”	4
Bioproceso para controlar la turbidez de aguas residuales mediante el consorcio microbiano <i>Scenedesmus</i> spp. y <i>Chlorella</i> spp.....	8
Caracterización de la diversidad microbiana de suelos destinados a cultivos de <i>Ananás comosus</i> , tratados con distintos plaguicidas en el municipio de Lebrija, Santander	13
Dimensionamiento de un biodigestor a partir de estiércol de búfalo	18
Dinámica de la propagación de rumores en las redes sociales.....	26
Diseño e implementación de una aplicación móvil para la gestión de los apoyos en el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico PASA de Unisangil	31
Estudio experimental sobre los efectos de los géneros musicales en los procesos cognitivos y las emociones	36
Evaluación costo-beneficio de los equipos biomédicos utilizados en procedimientos de urología en el servicio de cirugía de los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A	41
Evaluación de las propiedades mecánicas de hidrogeles biodegradables a base de polietilenglicol diacrilado, con potencial uso en el diseño de matrices para úlceras crónicas	45
Sistema de monitorización basado en RFID para dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad	51
Investigación en curso	56
Análisis de correlación en sistemas de vigilancia de calidad del aire con eventos socio económicos y/o culturales que afectan la calidad del aire en zonas urbanas de Bucaramanga utilizando técnicas computacionales para la extracción, comprensión y evaluación de datos publicados en Internet	59
Análisis de la estructura económica y ambiental de los residuos del cultivo de la piña en una zona de Lebrija Santander	63
Análisis de rendimiento de un clúster de ordenadores de placa reducida para Green Computing	69
Asistente Virtual para el programa de Ingeniería Mecatrónica UNAB	72
Buenas prácticas para la incorporación de la creatividad y la innovación en los procesos de investigación de los semilleros de las universidades colombianas: Caso semillero AGRIOT	76
Construcción de un prototipo de una máquina selectora de semillas de Sacha Inchi	81
Desarrollo de un sistema de visión artificial basado en técnicas de aprendizaje de máquina para el reconocimiento de aves del área metropolitana de Bucaramanga	86

Desarrollo de una estrategia de control de seguimiento de trayectorias para un vehículo submarino no tripulado de inspección de estructuras subacuáticas	90
Desarrollo de una herramienta tecnológica que promueva la separación de residuos sólidos en la fuente y permita la administración de los datos resultantes de la recolección en Chiquinquirá-Boyacá.	94
Diseño de un mapa de ruta de tecnologías IoT empleadas en entornos rurales para el monitoreo del clima, dirigido para los pequeños productores campesinos de Santander, mediante técnicas de text mining e inteligencia artificial	98
Diseño de un sistema automático para el parqueo de automóviles en centros comerciales	101
Diseño de una aplicación web para la gestión de información de gestantes utilizando minería de datos en el Hospital Regional de San Gil.	104
Diseño e implementación de una herramienta tecnológica aplicada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biomecánica de miembro superior	107
Diseño y construcción de un dispositivo para la captación y procesamiento de señales bioeléctricas en función del movimiento ocular	111
Entorno de entrenamiento mediante realidad aumentada y realidad virtual para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras	114
Estudio Computacional de la dinámica de fluidos en el reactor de síntesis de péptidos	117
Evaluación de un sistema de tratamiento descentralizado para el manejo integral de aguas residuales en el campus el limonal de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga	124
Evaluación del comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación	128
Extracción de lípidos para la producción de biodiesel a partir de <i>Chlorella vulgaris</i> y evaluación del campo electromagnético como método de extracción	135
IAcultivar: Prototipo de aplicación móvil para la detección de la monilia en los cultivos de cacao mediante reconocimiento de imágenes	138
Modelo de ruteo sostenible de un bus escolar, caso de estudio UNAB	145
Monitoreo del nivel sonoro en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth para disminuir la contaminación auditiva	149
Propuesta de una herramienta didáctica para la explicación de conceptos de logística y mercadeo	153
Prototipo de aplicación móvil para la optimización de rutas mediante mecanismos de inteligencia artificial.....	155
Revisión del panorama de la movilidad eléctrica en Latinoamérica y el Caribe enfocado en la normativa actual colombiana.....	159
Sistema de emergencia para ayuda a mujeres en circunstancias de vulnerabilidad mediante la difusión de evidencias de la situación.....	175
Sistema de navegación autónoma en robot móvil tipo oruga para apoyo en tareas de siembra en campos caficultores.....	178
Un algoritmo genético para la solución del problema flow shop minimizando el consumo energético	182

Área de conocimiento: Ciencias Jurídicas y Políticas	2
Investigación Terminada.....	2
Inclusion y estabilidad laboral de personas con Discapacidad en el Marco de la Economía Colaborativa	3
La prevención del feminicidio, un compromiso social y jurídico del estado Colombiano	6
Transformación digital del proceso ejecutivo: La Inteligencia Artificial como auxiliar del administrador de justicia ..	10
Investigación en curso	12
Inclusión laboral de personas en condición de discapacidad Discapacidad e inclusión social Tunja	13
Análisis de las políticas públicas de juventud en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca	15
Estado de protección del derecho a la salud de los inmigrantes venezolanos	17
Análisis a la gestión y solución de las crisis diplomáticas: Un Mirada a los casos Colombia- Ecuador en el año 2008 y entre España y Reino Unido en los años 2013-2014.....	19
Migración y seguridad ciudadana: reto de la nueva normalidad	22
Evaluación de los mecanismos implementados por los colegios públicos de la ciudad de Yopal, para controlar y mejorar las conductas que impiden la buena convivencia escolar	25

Área de conocimiento: Ciencias Económicas Administrativas y Contables

Investigación Terminada

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
NEGINTSAN	Propuesta de proveeduría internacional para tuberías de acero galvanizado para la empresa industrias IMR S.A.S Ubicada en Bucaramanga, Santander
NEGINTSAN	Propuesta para la exportación de servicios de marketing digital de la empresa Mundo Mediators de Bucaramanga, Santander
PROGEST	Programa de Felicidad Organizacional para una Empresa de Servicios
PROGEST	Identificación de gustos y preferencias de los estudiantes de primero y segundo semestre en términos de elección de carrera profesional y universidad
DATAMENTAL	Ayudas financieras por parte del gobierno a estudiantes con mérito educativo: spp ¿efectos positivos o negativos en el rendimiento de las universidades del país?

Propuesta de proveeduría internacional para tuberías de acero galvanizado para la empresa industrias IMR S.A.S Ubicada en Bucaramanga, Santander

Investigación terminada

Karen Lorena Amaya Quintero
Negocios internacionales
Ciencias administrativas y contables
kamaya388@unab.edu.co

Marianela Rojas Rojas
Negocios internacionales
Ciencias administrativas y contables
Mrojas459@unab.edu.co

Maira Daniela Florez Becaría
Negocios internacionales
Ciencias administrativas y contables
mflorez124@unab.edu.co

Universidad Autonoma de Bucaramanga

RESUMEN

El comercio internacional consiste en el movimiento de bienes y servicios al que las empresas más le han estado apostando actualmente. Esto se debe a los beneficios que trae consigo, tales como: el acceso a otros mercados, diversidad de productos y/o servicios, expansión, reducción de costos, etc.

La presente investigación se enfoca en este último, teniendo como proceso clave la proveeduría internacional y la obtención de insumos a un menor precio, lo cual le permite a la empresa “IMR S.A.S” una mejor optimización de sus recursos. Para llevar esto a cabo, se desarrolla una metodología mixta, la cual se enfoca en la descripción de todos los aspectos tanto cuantitativos como cualitativos que son usados en el desarrollo de las matrices y estadísticas necesarias para dar respuesta a los objetivos. A fin de seleccionar la empresa idónea, se utilizan una serie de matrices que cuentan con 31 criterios de selección a los cuales fueron sometidos 15 países de todo el mundo. También, se emplean distintas tablas comparativas que permitieron abstraer la suficiente información de costos, logística, desempeño económico, afinidad cultural entre otros índices, para así, en base a los argumentos definidos, tomar la mejor decisión. Asimismo, se hace una descripción y especificación de la tubería de acero galvanizado, junto con sus respectivas características.

Posteriormente se escoge la partida arancelaria, la cual facilita la información del producto. Todo esto con el fin de identificar las condiciones de mercado, evaluar y considerar un plan de importación al territorio aduanero nacional colombiano.

Palabras clave: competitividad, desarrollo, importación, partida arancelaria, proveeduría internacional.

ABSTRACT

International trade is the movement of goods and services to which companies are betting more and more, this due to the many benefits

it brings, such as: access to other markets, diversity of products and / or services, expansion, cost reduction, etc.

In this research, this last issue will be addressed taking into account international supply and obtaining supplies at a lower price that will allow the company “IMR S.A.S” a better optimization of its resources as key processes. The research It’s developed through a mixed methodology, which focus on the description of all the quantitative and qualitative aspects that are used in the development of statistics that are required to justify the objectives. In order to select the ideal company, a series of matrices are used (Selection Matrix, Evaluation Matrix and Supplier Selection Matrix), which have 31 selection criteria statements to which 15 countries around the world were subjected. Also, different comparative tables were used that allowed to subtract enough information on costs, logistics, economic performance, cultural affinity among other indices, in order to make the best decision based on the defined arguments.

Likewise, a description and specification of the galvanized steel pipe is made along with their respective characteristics. Subsequently, the tariff heading is chosen, which provides the product information. All of this is made in order to identify the market conditions, evaluate and consider an import plan towards the Colombian national territory.

Keywords: competitiveness, development, import, international supply, tariff heading.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio investigativo se lleva a cabo en base a la proveeduría de productos industriales en un comercio internacional, el cual se puede definir como la búsqueda de mercados potenciales para realizar las diferentes compras de

materias primas. En este caso, se debe tener en cuenta que los países que cuentan con los avances tecnológicos necesarios adquieren materia prima a bajo costo y la transforman en un producto con un mayor valor, generando como resultado que sean mucho más competitivos ante otros que no poseen fábricas de manufactura avanzada, como lo es Colombia, donde además se presentan ciertos factores como la poca difusión de comercialización, una cadena muy larga de intermediarios en el proceso de compra, y una apropiación del mercado por parte de grandes proveedores debido a la misma razón.

Según lo anterior, por medio de este estudio se busca establecer la favorabilidad de las compras de insumos industriales internacionalmente, describir todas las fases que se deben llevar a cabo en una compra internacional, partiendo por establecer el producto claro y específico que se desea adquirir, los requisitos fiscales para su importación y nacionalización, realizar una evaluación del mercado, las condiciones de acceso al mismo, definir en base a los criterios seleccionados qué país es el más apropiado para ello y, por último, describir los pasos para la oficialización de la importación del producto al territorio aduanero nacional.

Dada esta problemática se plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera IMR S.A.S puede conseguir costos óptimos en la proveeduría de las tuberías de acero galvanizado?, pues bien, se busca demostrar la posibilidad de optimización que se puede alcanzar realizando la proveeduría internacional, representar e identificar los proveedores potenciales de distintos países, descartar óptimamente los agentes interventores de la operación de importación, ya que el valor que actualmente compra la empresa ha pasado por alrededor de cuatro ventas con su respectiva utilidad, lo que afecta directamente su propia estructura de costos y las ganancias que se obtienen en un momento final. Además, reducir dichos costos generaría un impacto favorable para la sociedad, manteniendo los estándares internacionales de calidad y tecnología que estas tuberías deben tener.

2. OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta de proveeduría internacional para la importación de tuberías de acero galvanizado para la empresa industrial IMR S.A.S ubicada en la ciudad de Bucaramanga, Santander.

Objetivos específicos

- Describir el tipo y denominación arancelaria de la tubería de acero galvanizado que la empresa IMR S.A.S. requiere para los procesos de producción y comercialización.
- Realizar una matriz de selección y evaluación de países comercializadores de acero galvanizado.
- Identificar las condiciones de acceso al mercado colombiano de tubería de acero galvanizada para la empresa IMR S.A.S.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Redes de proveeduría (Alejandro Valenzuela, 2016): Existen factores que impulsan a las empresas (como metalmecánicas y las tecnologías de la información), a participar en las redes de proveeduría, debido a que su producción las convierte en actores de desarrollo local. No obstante, muy pocas organizaciones han logrado incorporarse a las cadenas de valor, aunque han sido abundantes los estudios que analizan sus posibles beneficios.

3.2 La ventaja competitiva nacional (Michael Porter, 1989): Se fundamenta en que la ventaja de una nación no consiste plenamente en la dotación de factores, sino en la capacidad de implementar la tecnología con el fin de elevar la productividad, buscando así un mejoramiento en la calidad de producción de las empresas, que les permita ofrecer precios más bajos en relación a los competidores por beneficios equivalentes o únicos en el mercado que puedan compensar los precios más altos.

3.3 Comercio internacional y competencia perfecta (Heckscher-Ohlin, 1933): La teoría consta en que si el trabajo fuera el único factor de producción, como supone el modelo Ricardiano, la ventaja comparativa podría surgir únicamente de las diferencias internacionales en la productividad de este. Sin embargo, en el mundo real, se reflejan diferencias en los diferentes recursos de los países. El modelo Heckscher-Ohlin evidencia que la ventaja comparativa se ve afectada por la relativa abundancia de factores de producción y la intensidad con que cada uno de estos factores son usados en la fabricación de bienes.

4. METODOLOGÍA

El método de investigación que se decide aplicar él es mixto puro (Cual – Cuan), el cual según Johnson y Onwuegbuzie (2004) es “el tipo de estudio donde el investigador mezcla técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio” (p. 17). Según lo anterior, es factible hacer uso de este tipo de método ya que esta investigación consta de realizar estos dos tipos de procesos. Inicialmente, se aplica el enfoque cualitativo al tener que realizar la descripción de los procesos que conllevan analizar datos. Así mismo, el cuantitativo se hace presente al evaluar dichos países por métodos de rankings y asignar una serie de porcentajes que presentan las características evaluadas en las matrices que se usan para sustentar el análisis de los procesos.

Para desarrollar el método se seguirán los siguientes pasos para asegurar el completo desarrollo de los objetivos. Inicialmente se definen las características que se desean describir, luego se define cómo van a ser calificados los mercados mediante datos cuantitativos escogiendo las técnicas de observación a ser utilizadas. Después de ello, se recogen los datos requeridos para informar apropiadamente los resultados mediante el uso de matrices.

Simultáneamente se aplica el diseño transformativo secuencial (DITRAS), el cual incluye dos etapas de recolección de los datos.

La fase inicial puede ser la cuantitativa o la cualitativa y los resultados de las etapas son integrados durante la interpretación (Sampieri, 2014).

5. RESULTADOS

Descripción del tipo de tubería acero galvanizado: Tubos fabricados en lámina de acero galvanizada (GV). Su costura exterior es recubierta con zinc mediante un sistema de spray por arco, permitiendo un recubrimiento uniforme y resistente a la corrosión. Se requiere altos estándares de calidad debido a los diferentes usos para el que es fabricado.

5.1 Características

Fabricado de metal, recubierto con Zinc, lo que permite resistencia a la corrosión. Es un producto con fuerza, firmeza, gran durabilidad, habilidad para resistir cambios extremos de temperatura, resistencia a la presión y a los elementos destructivos, además de permitir presentación en diferentes dimensiones y sus respectivos diámetros. En cuanto a sus propiedades fisicoquímicas, tiene un punto de fusión muy alto (1.540 °C), característica que lo hace insustituible en instalaciones donde exista un riesgo potencial de incendio o explosión.

5.1.1 Ventajas de las tuberías de acero galvanizado: Presenta una mayor vida útil (de 25 a 50 años, dependiendo del nivel de exposición), se puede encontrar a un precio más bajo, ofrece protección contra el óxido, y a su vez, representa una fácil inspección a simple vista y con elementos simples y no destructivos.

5.1.2 Desventajas de las tuberías de acero galvanizado: Este producto no puede usarse bajo tierra, y uno de sus defectos es que duele corroerse de adentro hacia afuera, reduciendo su vida útil, lo que eventualmente puede conllevar a una fuga o tubería rota.

5.1.3 Fabricación: Este tipo de tubería está fabricado en acero soldado longitudinalmente y protegido interior y exteriormente con un recubrimiento galvanizado, conforme a la Norma ASTM A53. Es muy utilizada en instalaciones de agua de consumo humano, se fabrica en formato de barras rígidas de 5 o 6 m de longitud, pudiendo curvarse en frío, para la mayoría de sus diámetros. Asimismo, los accesorios para las uniones roscadas se fabrican en fundición maleable y extremos roscados, protegidos de la misma manera (Norma ASTM A53).

5.1.4 Métodos de fabricación: Acero estirado o sin costuras, con costura longitudinal y/o con soldadura helicoidal.

6. CONCLUSIONES

Se puede deducir que la propuesta de proveeduría realizada en este trabajo es de gran importancia para los próximos estudios de proveeduría de la empresa industria IMS S.A.S. ya que se puede demostrar cuales son los países con mayor participación este mercado, además de las condiciones de acceso. La definición del producto requerido es trascendental para realizar este estudio, ya que se necesita conocer las propiedades fisicoquímicas para tener

5.1.5 Aplicación: La tubería de acero galvanizada tiene distintas aplicaciones debido a que es un elemento muy versátil y de gran calidad, entre ellas: el ámbito doméstico, en el sector industrial y fábricas, que es donde se exige la mayor calidad, y aplicaciones menos generales como invernaderos, soportes, entre otros.

5.2 Denominación de la partida y subpartida arancelaria, bajo las cual se importará la tubería de acero galvanizado para la empresa IMR S.A.S.

5.2.1 Consulta de la partida arancelaria: Para realizar la investigación se tiene en cuenta el modelo de gestión brindado por la Dirección de Impuestos y Aduanas (DIAN) denominado Modelo Único de Ingresos, Servicios y Control Automatizado (MUISCA). Por medio de este se realiza la búsqueda desde la página MUISCA-DIAN, en la sección de consultas arancelarias.

5.3 Condiciones de acceso al mercado colombiano

5.3.1 Identificación del producto: Se debe verificar la subpartida arancelaria del producto a importar para saber los impuestos a pagar y demás requisitos para su importación.)

5.3.2 Documentos soportes: Los documentos necesarios para realizar la importación de tuberías de acero galvanizados procedentes de los Estados Unidos de América son los siguientes:

- Factura comercial, Lista de empaque
- Registro o Licencia de Importación
- Certificado de Origen, Declaración de Importación
- Documento de Transporte

5.4 Realizar una matriz de selección y evaluación de países comercializadores de acero galvanizado

Con el objetivo de seleccionar los países y las empresas más idóneas para el ejercicio de proveeduría se emplearon tres matrices (*Matriz de selección, Matriz de evaluación y Matriz de Selección de proveedores*). Se tuvieron en cuenta 31 criterios de los cuales seis pertenecen a la primera fase, catorce a la segunda fase y once a la última.

Para la Matriz de selección se utilizaron los datos de catorce países (China, Japón, países Bajos, Italia, Polonia, Estados Unidos, Francia, Rusia, Austria, Alemania, España, Francia, Suecia, México) los cuales fueron pasando cada uno por los filtros explicados a continuación.

asertividad al momento de clasificar en la nomenclatura arancelaria.

Además, se concluye que la empresa IMS S.A.S presenta fallas a la hora de realizar sus compras de insumos ya que esta realiza dichas comercializaciones dentro del territorio nacional donde el producto ya ha pasado por un incremento de su costo de llegada a Colombia por la cantidad de interventores. Además, la desconfianza ante la creencia de los sin fin trámites burocráticos,

para realizar una importación afecta el incentivo para realizar compras internacionales directamente.

Por último, proponer un estudio de proveeduría que tenga características tanto cuantitativas como cualitativas para que este no se vea sesgado en bases estadísticas si no que al momento de llegar una negociación no se encuentre con obstáculos culturales. De esta manera se busca que la empresa industria IMS S.A.S abra sus compras de insumos a niveles internacionales inicialmente con tuberías de acero galvanizado sin costuras de una pulgada, pero como ya es mencionado anteriormente dicho estudio es útil para cualquier tipo de tuberías de acero.

7. RECOMENDACIONES

- Realizar un packing list de los tipos de tuberías más usados en la empresa junto a las distintas dimensiones más compradas en el semestre.
- Categorizar las tuberías de acuerdo al precio en el mercado nacional, datos necesarios al cotizar en las empresas internacionales.
- Certificar por vía de la Dirección de Impuestos y Aduanas (DIAN), la respectiva partida arancelaria.
- Evaluar en qué estados de EEUU se encuentran las grandes fábricas de tuberías de acero galvanizado para así encontrar más fácilmente un aliado estratégico que ayude a minimizar los costos.
- iniciar realizando compras pequeñas para conocer qué obstáculos pueden presentarse además de cualquier tipo de costo no considerado.
- Identificar los certificados que requieren los dos países, tanto para la salida como para la entrada del producto al territorio aduanero nacional, así al momento de la importación no tener obstáculos.

8. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Grupo de Investigación Semillero Negitsan
Tutor del Proyecto	Guerdis Paola David López
Grupo de Investigación	Karen Lorena Amaya Quintero, Marianela Rojas Rojas, Maira Daniela Flórez Becarí
Línea de Investigación	Marketing internacional
Fecha de Presentación	27 de agosto del 2020

8. REFERENCIAS

- Centro de Comercio Internacional. (s. f.). *LA VENTAJA COMPETITIVA NACIONAL*. <https://www.forumdecomercio.org/>. <https://www.forumdecomercio.org/La-ventaja-competitiva-nacional/#:%7E:text=Para%20M.,para%20llevar%20adelante%20sus%20actividades>
- Cámara de comercio de Bogotá. (marzo de 2010). Acceso a mercados, normas y requisitos. Obtenido de Acceso a mercados, normas y requisitos: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/11762/100000100.pdf>;
- FANALCA. (2016). Tuberías de acero galvanizado. Obtenido de Tuberías de acero galvanizado: <http://tubosyperfilesfanalca.com/wp-content/uploads/2017/07/Fanalca-Galvanizado.pdf>
- Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la investigación. Santa Fe: McGRAW-HILL.
- Giraldo, A. V. (Julio de 2003). LOS AVANCES DE LA METALURGIA FÍSICA. Obtenido de LOS AVANCES DE LA METALURGIA FÍSICA: <https://www.redalyc.org/pdf/496/49614005.pdf>
- JIMÉNEZ, G. L. (2015). Plan de negocios para la importación de planchas de acero. Obtenido de Plan de negocios para la importación de planchas de acero

Propuesta para la exportación de servicios de marketing digital de la empresa Mundo Mediators de Bucaramanga, Santander

Investigación Terminada

Julián Camilo Lesmes Patiño
Negocios internacionales
Facultad de Ciencias económicas
administrativas y contables
jlesmes49@unab.edu.co

Francy Loraine León Jiménez
Negocios Internacionales
Facultad de Ciencias económicas
administrativas y contables
fleon762@unab.edu.co

Andrea Ibáñez León
Negocios Internacionales
Facultad de Ciencias económicas
administrativas y contables
aibanez359@unab.edu.co

RESUMEN

El constante cambio alrededor del mundo digital y las grandes oportunidades que la tecnología ha brindado al desarrollo de los países, ha llevado a que las empresas incursionen poco a poco en ella para poder estar preparados para los cambios del nuevo siglo. Se ha comprobado que las empresas que han tomado el camino de inducir y fortalecer su presencia en los medios digitales han hecho que la identidad empresarial se haya fortalecido, atraiga a más clientes y por consiguiente aumenten sus utilidades. Adicionalmente, esto no ayuda simplemente a las empresas, en el trazo regional se ha visto que el comercio formal de servicios dentro y fuera de la región han traído grandes ingresos económicos al PIB de una nación. Es por esto que este trabajo busca realizar una propuesta para la exportación de servicios de marketing digital de la empresa "Mundo Mediators", a través de una metodología descriptiva. Se realizó un diagnóstico de la situación empresarial a través de un análisis del modelo Canvas y la descripción del portafolio de servicio de la empresa. Luego, a partir de una inteligencia de mercado enfocada en el marketing digital y la exportación de servicios, se obtuvo una matriz de selección de mercados cuyo país objetivo fue Chile. Finalmente, los resultados posteriores mostraron que gracias a las incursiones en los otros países latinoamericanos a través de una estrategia de Inbound marketing en redes sociales, han logrado obtener grandes ganancias, debido al aumento de visualizaciones alrededor del país. Además, al realizarlo de manera formal como una exportación, ha generado mayores ganancias debido al tipo de cambio que no solo ayudan a la empresa "Mundo Mediators" sino también al país.

Palabras Claves: Exportación de servicios, marketing digital y redes sociales

ABSTRACT

The constant changes around the digital media and the big opportunities that the technology has given us for the development of the countries, have led the companies to venture in it little by little in order to be prepared for the global changes of this new century. It has been proved that the companies that have decided to take the path of incurring and strengthening their presence in the digital media and specifically in the social media, have achieved to improve their identity as a company in the market, and they have attracted more customers, which means that their profits have been better. Furthermore, this hasn't helped only the companies, this always helps the region and the country by the formal commerce of services between countries which has represented an increase of the Gross national product of the countries. That is the reason why this research work tries to find a proposal for the exportation of digital marketing services from the company "Mundo Mediators", through a descriptive methodology. In the first place, it was done with a diagnosis of the actual business situation through an analysis by the Canvas model and the description of the portfolio of the company services. Then, by a marketing intelligence focus in the digital marketing and the exportation of services, a market selection matrix was obtained whose potential country was Chile. Finally, the results revealed that the incursion in the other latinoamerican countries, by an Inbound marketing strategy in the social media, has achieved to have higher profits due to the increased viewings around all the country. Also, by doing it formally as an

exportation, this has generated higher profits due to the exchange rate that not only benefits the Colombian company but also the country.

Keywords: Digital marketing, exportation of services and Social media

1. INTRODUCCIÓN

La exportación de servicios se ha convertido en una propuesta interesante para el desarrollo de un país, debido al incremento en la utilización de los medios digitales en todo el mundo y del fácil acceso para las personas. Lastimosamente, en la mayoría de los países latinoamericanos, a pesar de ser una actividad muy constante, no existe una normativa que lo regule; con esto se ocasiona que muchas empresas por la inseguridad se abstengan de estas operaciones transfronterizas.

Por ende, en esta investigación se realizó un análisis de la situación del sector y de la empresa en cuestión. Además, en la segunda parte se realizó una inteligencia de mercados para buscar el país más óptimo a penetrar y finalmente se detalló el perfil del país objetivo, indicando las características favorables para la exportación del servicio, al igual que se estudió la competencia y las condiciones de los consumidores en la red.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las exportaciones de servicios han venido aumentando su participación en la economía nacional y global. Esto gracias al incremento del comercio en actividades que en el pasado eran débilmente transables como la educación, la salud, la publicidad, investigación, entre otras. En Colombia la exportación de servicios para el 2018 llegó a un crecimiento de 13,6% con relación al año anterior, con una suma de US\$9.608 millones, según el informe económico de 2019 realizado por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT, 2019).

En estos servicios se halla el marketing digital y el e-commerce, que son herramientas imprescindibles hoy día; sin embargo por falta de conocimiento y las altas tarifas del servicio, compañías de todo el mundo, sobre todo las Pymes, no las poseen.

Lo anterior genera un escenario perfecto para que empresas con un modelo de negocio B2B y una propuesta económica flexible pero con servicios de calidad, entren a ofertar su portafolio. Mundo Mediators es una de ellas; por ello esta investigación le propone un mercado perfecto para ofrecer sus servicios fuera de Colombia.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Plantear una propuesta para que Mundo Mediators exporte sus servicios de marketing digital al mercado latinoamericano.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la existencia de una oferta exportable en la compañía Mundo Mediators.
- Aplicar una inteligencia de mercados en busca de un eventual país para exportar el servicio de marketing digital.
- Detallar el perfil del país al que se exportará el servicio de marketing digital.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Marco referencial

La exportación de servicios se caracteriza por ser intangible, en la mayoría de los casos. La empresa Mundo Mediators se aplica a este concepto pues tiene la facilidad de prestar un servicio desde Colombia a otro país sin desplazamiento. La tecnología de la información, menos costos de transporte, liberalización del comercio y la inversión extranjera directa ha sido esencial en este proceso. Es por ello que la empresa Mundo Mediators, pueda participar dentro de las cadenas globales de valor (CGV) a partir de actividades de marketing, para que el departamento y el país inicien a evolucionar logrando un mayor protagonismo en el comercio mundial.

4.1.1 Inteligencia competitiva del Marketing

Según lo expuesto por los autores (Kotler y Armstrong, 2016), la inteligencia competitiva de marketing está planteada para un oportuno seguimiento de la información pública de los clientes, la competencia y del mercado al que pertenece. Igualmente, los autores desarrollan a las compañías con presencia global dentro de un contexto internacional. Estas llegan a tener ventajas competitivas ante las demás, con relación a los costos de ID (investigación y desarrollo), marketing, y financiamiento. Por otra parte, estas empresas logran reconocimiento en el mercado nacional, debido a su experiencia en el extranjero dándoles la competitividad para sobresalir. Finalmente, Kotler y Armstrong (2016) resaltan que la globalización está llevando a las empresas a cuestionarse sobre la importancia y las amenazas a enfrentar ante el mercado global.

4.2 Marco conceptual

Al llevar a cabo la parte teórica de la investigación, se encontraron cuatro términos para resaltar. El primero se denomina exportación de servicios y se caracteriza por desplazar un servicio o un consumidor a otro país. En segunda instancia, se encuentra el comercio transfronterizo el cual se encuentra en el Acuerdo General de Comercio de Servicios. En una tercera parte se sitúa el marketing digital como aplicación de la tecnología de la información en función de marketing de comunicación y ventas. Por último, se encuentra la inteligencia competitiva de marketing para el seguimiento, recopilación y análisis sistemáticos de la información disponible de los clientes y competidores entorno al mercado.

4.3 Marco legal

La normativa que permite el desarrollo y cumplimiento del presente trabajo se conoce como la Ley 7 de 1991 del Congreso

de Colombia la cual dicta la norma general para regular el comercio exterior. Adicionalmente, el artículo 91 de la Ley 633 de 2000 afirma que los sitios de internet que tengan actividades económicas de origen comercial, financiero o prestación de servicios y con origen en Colombia, deberán inscribirse en el Registro Mercantil y dar a la DIAN la información necesaria. El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo mediante el Decreto 1377 del 2013 establece que la Ley 1581 del 2012 formaliza el marco de protección a los datos personales en Colombia.

5. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Esta investigación en la empresa Mundo Mediators de Bucaramanga, Santander, se realizó con una metodología cualitativa de carácter descriptivo. En primera instancia, se analizó el estado de la compañía por medio del Business Model Canvas, describiendo primero cada área del modelo y luego realizando una descripción de la misma, para determinar la existencia de una oferta exportable. En segunda instancia, se efectuó una inteligencia de mercados en busca de potenciales países para una exportación del servicio. Primero se hizo una preselección basándose en estos tres criterios: que fuesen países de la región Latinoamericana, que tuviesen un tipo de cambio que posibilitase una ventaja comparativa sobre la competencia y que hubieran registrado un alto volumen en importación de servicios. Luego de esto, fueron seleccionados los territorios y seguidamente se les aplicó la matriz de análisis Pestel. Esta estuvo basada en factores económicos y tecnológicos, principalmente, con un ponderado de 40% y 60% respectivamente. Dentro de estos factores habían variables y a cada país se le dio una valoración dependiendo del contexto de estas. La puntuación correspondía a 1 ó 2, si dicha variable era una amenaza para la empresa en dicho país y al tener una puntuación de 3 o 4 representaba una oportunidad. Finalmente, se eligió el país objetivo y se investigaron sus aspectos macroeconómicos y la perspectiva del mercado, definiendo la situación del segmento meta y la situación del mercado de marketing digital, todo para crear un perfil del país elegido.

6. RESULTADOS

6.1 Business Model Canvas

Mundo Mediators tiene como segmento meta a las pequeñas, medianas empresas y emprendimientos; a estas les ofrece servicios como una membresía de redes sociales, servicios de fotografía, diseño, asesoría y páginas web, a un costo muy asequible y sin un compromiso de permanencia contractual.

Asimismo, lleva sus canales de distribución y las relaciones con los clientes al escenario digital, con el uso de su página web, de las redes sociales, y de plataformas como Meet, Teams, y WhatsApp. Como actividades claves, se encuentran el diseño y publicación de cada pieza que necesita de recursos claves como las aplicaciones de gestión de redes sociales. También, la capacitación del equipo de colaboradores “Team Mediators” se apoya en la página web de la compañía, y su backoffice como recurso clave. Por otra parte, tenemos aliados claves como los centros de emprendimiento y los espacios de coworking donde se

concentra el segmento de mercado meta; también la marca “Cristián Gutiérrez” apoya la operación y consecución de nuevos clientes, por medio de los espacios de conferencia y consultoría. En cuanto a costos y gastos, aparece el hosting, los corretajes de pago, los pagos a los miembros del “Team Mediators”, y gastos administrativos.

6.2 Preselección y selección

En América Latina se encuentran 18 países que tienen el idioma español como principal idioma; entre estos se seleccionaron Argentina, Chile y Perú, puesto que tiene un alto volumen de importación de servicios y su tipo de cambio genera una posible ventaja.

Tabla 1. Volumen de importación de servicios en países de Latinoamérica.

VOLUMEN DE IMPORTACIÓN					
N°	Países	2015	2016	2017	%
1	México	32.641	33.479	36.970	10,4
2	Argentina	19.029	21.876	24.901	13,8
3	Chile	13.095	12.732	13.157	3,3
4	Colombia	12.203	11.284	12.438	10,2
5	Perú	8.281	8.291	8.833	6,5
6	Panamá	4.824	4.854	4.740	-2,4
7	Costa Rica	3.085	3.427	3.704	8,1
8	Uruguay	4.074	3.336	3.517	5,4
9	República Dominicana	3.174	3.370	3.307	-1,9
10	Ecuador	3.203	3.200	3.300	3,1
11	Guatemala	3.162	3.026	3.267	8
12	Bolivia	2.835	2.858	3.118	9,1
13	Cuba	2.035	1.954	2.118	8,4
14	Honduras	1.666	1.741	1.916	10,1
15	Bahamas	1.278	1.702	1.866	9,7
16	El Salvador	1.518	1.741	1.824	4,7
17	Paraguay	1.105	1.104	1.211	9,7
18	Haití	1.042	1.013	1.059	4,5

Fuente: MARO. Elaboración propia

Al aplicar esta matriz de selección de mercados entre los tres países, el escogido fue Chile; este obtuvo una valoración en los factores económicos de 1,45, siendo el mayor entre las tres naciones; su proyección del PIB para el 2020 es una de las más bajas (-3%), sin embargo para el 2021 tiene la segunda mejor proyección de crecimiento después de Perú. Por otro lado, en los factores tecnológicos obtuvo un puntaje de 2,1 ubicándolo en el segundo lugar; se identificaron altas oportunidades por el número de usuarios en redes sociales, así como una alta conectividad a internet que tienen las personas. También, fue el país con mayor desarrollo del comercio electrónico, lo que se interpreta como una alta confianza de los usuarios en las actividades en línea. Se terminaron ponderaron los dos factores y Chile obtuvo un 3,5, el mayor de los tres.

6.3 Perfilamiento del país objetivo

En un contexto macroeconómico Chile es la quinta economía de América Latina con un PIB nominal de US\$298,1 mil millones en 2018, superando a otros países como Brasil y México. Sobre el comercio exterior de servicios, Chile presenta un déficit en su balanza comercial de servicios, dado que son mayores las importaciones que realiza. Dentro de la estructura comercial de servicios, el mayor rubro corresponde a servicios comerciales de transporte y viajes principalmente (Ministerio de Comercio,

Industria y Turismo, 2020). Con respecto a las compañías del mercado objetivo, Hubspot en su artículo “La importancia de las Pymes en Chile”, cita varios estudios realizados, y en uno de ellos se identifica que más del 60% de empresas en Chile son Pymes y estas ocupan cerca del 70% de la mano de obra total del país; se indica también, que el 48.7% de las microempresas y el 48.6% de las Pymes son empresas familiares. Sumado a lo anterior, el Primer Estudio Nacional de Percepción, Expectativas y Necesidades Propyme 2018, indica que un 47% de las Pymes chilenas no tienen página web y el 32% no sabe qué es el e-commerce. Además, según cita en su informe de la auditora Mazars, América Retail, Chile movió USD 5 mil millones en 2018 siendo así el país con mayores transacciones per cápita de Latinoamérica. Esta cifra representa el 1,4% del Producto Interno Bruto del país, y en comparación con el resto de la región, es el tercer país de Latinoamérica con mayor cantidad de compras hechas por comercio electrónico (35%) (WebFindYou, 2019).

7. CONCLUSIÓN

Como resultado de la investigación, se logró determinar que Mundo Mediators posee un modelo de negocio flexible, dado que cada uno de sus servicios es personalizado y consigue cubrir necesidades específicas de sus clientes. Además, su red de comunicación es sólida e innovadora y se soporta en medios virtuales facilitando las operaciones transfronterizas. Por otra parte, los procesos de compra y el comportamiento del consumidor chileno han cambiado en los últimos años, demostrado por el aumento del e-commerce y el uso de las redes sociales; como resultado las empresas necesitan estar en la web, y es allí la fuente de oportunidades para el portafolio de servicios de Mundo Mediators.

8. RECOMENDACIONES

- El gobierno nacional deberá crear la legislación para el comercio internacional de servicios.
- En el caso de las empresas de Bucaramanga, se les recomienda a los emprendimientos y pequeñas empresas usar las redes sociales para expandirse a nivel nacional e internacional.
- Apoyar la importancia de una visión enfocada a los servicios dentro de las instituciones educativas.

9. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Negitsan
Tutor del Proyecto	Guerdis Paola David López
Grupo de Investigación	Andrea Ibañez León, Francy Loraine León Jimenez, Julián Lesmes Patiño
Línea de Investigación	Marketing internacional
Fecha de Presentación	28 de agosto del 2020

10. REFERENCIAS

- Accounter. (04 de 10 de 2013). *Reglamentada Exportación De Servicios*. Obtenido de <https://bit.ly/3hCe13t>
- Acosta Herrera, D. E., Martínez Bohórquez, A. F. (2018). *Marketing Digital y su evolución en Colombia*. Obtenido de <https://bit.ly/2YEPSSq>
- B, R. (2019). *Ids.agency*. Obtenido de <https://bit.ly/2D3V1fc>
- Cocktail Marketing. (24 de 04 de 2020). *Cocktail*. Obtenido de <https://bit.ly/31BCQa4>
- Función Pública. (7 de 4 de 2020). Gestor normativo. Obtenido de Decreto 2223: <https://bit.ly/2YEQ4B8>
- Función Pública. (2020). Ley 7 de 1991. Obtenido de: <https://bit.ly/2EBkzB7>
- Gestión.org. (19 de 04 de 2020). *Gestión.org*. Obtenido de <https://www.gestion.org/marketing/marketing-digital/>
- Hubspot partner. (2018). *Desafíos que deberán superar las agencias de marketing en los próximos cinco años*. Obtenido de <https://bit.ly/34HpGL0>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2016). *Fundamentos de Marketing* (Decimotercera ed.). Ciudad de México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V
- Maro. (2019). *Dinamica de exportaciones*. Colombia productiva. Obtenido de <https://www.maro.com.co/consulta-general/servicios/1>
- MINCIT. (2020). *Perfil de Chile*. Obtenido de <https://bit.ly/2YK3yMa>
- Samsing, C. (10 de 05 de 2020). *Hubspot*. Obtenido de <https://bit.ly/31AyRmq>
- Shum, Y. M. (22 de 03 de 2020). *YS Social Media, marketing, SEO, marca personal*. Obtenido de <https://yiminshum.com/social-media-chile-2020/>
- SII Sistema de impuestos internos. (09 de 2017). *Sii*. Obtenido de http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_region.htm
- WebFindYou. (19 de Julio de 2019). Obtenido de <https://bit.ly/3gBI36e>

Programa de Felicidad Organizacional para una Empresa de Servicios

Investigación Terminada

Ana María Jerez Valbuena

Administración de Empresas Formación Dual-
Facultad de ciencias económicas
administrativas y contables.
ajerez235@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El presente artículo propone el desarrollo de un programa de felicidad organizacional para una empresa del sector de servicios, a partir, del análisis de los resultados de la medición del Clima Organizacional de la empresa objeto de estudio. De acuerdo con esto, se diseña una estrategia de felicidad que, mediante la aplicación de diferentes tácticas perdurables, forme una cultura de florecimiento dentro de la empresa. De acuerdo con lo anterior, el presente inicia con un proceso diagnóstico del clima. Posteriormente, se diseña el programa a 3 años y por último se plantean los indicadores de gestión que permiten verificar el cumplimiento de los objetivos del programa.

ABSTRACT

This article proposes the development of an organizational happiness program for a company in the service sector, based on the analysis of the results of the measurement of the Organizational Climate of the company being studied. According to this, a happiness strategy is designed that, through the application of different durable tactics, forms a culture of flourishing within the company. In accordance with the above, the present begins with a diagnostic process of the climate. Afterwards, the 3-year program is designed and finally the management indicators are set up to verify the fulfillment of the program's objectives.

Área de Conocimiento

Administración.

Palabras Clave

Clima Organizacional, Felicidad Organizacional, Felicidad en el Trabajo.

INTRODUCCIÓN

El recurso más importante de las empresas son las personas, por esta razón, es fundamental que se trabaje en equipo con los colaboradores para lograr el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Por lo tanto, es necesario que se implementen tácticas dirigidas al bienestar para lograr un ambiente colaborativo que permita alcanzar las metas de la empresa.

A partir de esto, los científicos comienzan a preocuparse por el bienestar de los colaboradores planteando inicialmente una herramienta que permite conocer la percepción de estos con respecto al Clima Laboral (Toro Álvarez & Sanín Posada, 2013). De ahí, nuevos estudios han descubierto que las personas que se encuentran felices con su trabajo se involucran afectivamente con este, lo que genera una actitud positiva que promueve la motivación para ejecutar todas las tareas de la mejor manera (Fernández, 2015).

En concordancia, nace el término de Felicidad Organizacional, inclinado hacia el florecimiento personal, que se define como la capacidad que tienen las empresas para ofrecer a sus colaboradores las condiciones que optimicen el desarrollo de sus fortalezas, con el fin de generar una oferta de valor para cada uno de los miembros, que permita dirigir el desempeño hacia el cumplimiento de las metas organizacionales (Fernández, 2015).

La organización objeto de estudio es una empresa que ofrece servicios de alimentación, hospedaje y recreación. Servicios altamente competitivos que requieren de una excelente atención al cliente y las mejores condiciones estructurales para mantener la fidelidad del cliente. Por esta razón, es importante que los trabajadores se sientan bien dentro de la empresa, para que proyecten confianza a los visitantes mediante la prestación de un buen servicio.

Este material es presentado al XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Estructura del Artículo: La sección 2 describe el problema identificado, en la sección 3 se definen los objetivos, seguidos de la sección 4 donde se define el marco de referencia y posteriormente la metodología. En la sección 6 se encuentran los resultados divididos en subsecciones de acuerdo con los objetivos. Finalmente, en la sección 7 se encuentran las conclusiones.

SITUACIÓN PROBLEMA

El estudio de la felicidad ha tomado importancia debido a la relación que tiene con el buen desempeño de los colaboradores, la reducción del ausentismo y la rotación. Lo anterior se fundamenta en una investigación del Centro de Productividad de la Universidad de Warwick donde se concluye que los trabajadores felices pueden ser hasta un 12% más productivos. (Semana, 2014)

En Colombia, el tema de la felicidad organizacional es poco conocido y estudiado. Sin embargo, existen evidencias que demuestran que muchos colombianos se encuentran infelices con su trabajo. Lo anterior, se fundamenta en una investigación desarrollada por la consultora Plurum que concluyó que el 80% de los trabajadores del país se sienten insatisfechos con su trabajo, entre estos, se argumenta que el 25% considera que es una fuente muy alta de estrés, mientras que el 40% cree que su esfuerzo no es valorado (Editorial La República, 2019).

A partir de esto, algunas empresas han comenzado a preocuparse por el bienestar de sus colaboradores, para lo cual es primordial realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la compañía con respecto al Clima Organizacional. Lo que permite conocer la percepción de los colaboradores con respecto a las prácticas y procesos que se ejecutan de la compañía. (Toro Álvarez & Sanín Posada, 2013)

La presente investigación se basa en una empresa que ofrece servicios de alimentación, hospedaje y recreación que identificó que tiene un problema de desconocimiento de la percepción de los colaboradores hacia la empresa y en consecuencia del estado de la felicidad en el trabajo, lo que indica una debilidad para la organización puesto que, de acuerdo con William Thompson Kelvin “Lo que no se mide no se puede mejorar. Lo que no se mejora se degrada siempre”. (Nuevatribuna, 2017)

Por lo que se evidencia la necesidad de crear un mecanismo de control periódico, con el cual se pueda conocer y mejorar constantemente la percepción de los colaboradores hacia la empresa. Para esto, es necesario crear una herramienta de medición del clima organizacional, que sea utilizada anualmente para analizar la apreciación que tienen los colaboradores del ambiente interno de la compañía y a partir de esto, generar una estrategia que involucre una serie de tácticas que permitan fortalecer estos resultados, manteniendo un proceso de mejora continua que permita el desarrollo de habilidades personales que generen una propuesta de valor para la empresa de estudio.

OBJETIVOS

Desarrollar un programa de felicidad organizacional, a través del diseño de tácticas según el análisis de los resultados obtenidos en la medición del clima organizacional del año 2019 para el fortalecimiento de sus dimensiones en una empresa de servicios.

Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico situacional por medio del análisis de los resultados obtenidos en la medición del clima organizacional para la comprensión del estado actual del ambiente laboral.

Determinar las tácticas de felicidad laboral enfocadas en el Clima Organizacional y la batería de riesgos psicosociales para la ejecución en los equipos de trabajo de la empresa

Crear un método de control, mediante el diseño de indicadores de gestión que permitan la medición de la efectividad de las actividades durante la aplicación del programa.

REFERENTE TEÓRICO

En la presente sección se definen los términos base de la investigación.

1. Felicidad Organizacional

Ignacio Fernández Reyes (2015) se ha tomado la tarea de definir la felicidad organizacional como la capacidad que tienen las empresas de ofrecer a sus colaboradores las condiciones que faciliten el desarrollo de sus fortalezas, para dirigir el desempeño hacia las metas organizacionales.

Es preciso señalar que la felicidad organizacional es diferente a la felicidad en el trabajo, puesto que la primera se refiere a la capacidad de la compañía para coordinar y gestionar los recursos, balanceando los objetivos financieros y personales, con el fin de generar una oferta de valor para los colaboradores. Mientras que, la segunda se refiere a la percepción de los colaboradores acerca de su desarrollo personal y su salud en el trabajo. En otras palabras, la felicidad en el trabajo es el indicador de medición de la felicidad organizacional (Fernández, 2015).

Variables del Modelo de Felicidad Organizacional

Basado en el modelo PERMA de Seligman, Ignacio Fernández (2015) propone el Modelo de felicidad organizacional basado en 6 dimensiones, las cuales se exponen a continuación:

- **Positividad:** Los buenos resultados se derivan de una atmósfera positiva que utilice una pequeña parte de negatividad para el aprendizaje. (Fernandez, 2015)
- **Sentido:** Se refiere a la construcción de una narrativa compartida del propósito organizacional que despierte la motivación interna de los colaboradores, con el fin de activar el desempeño voluntario para superar los objetivos planeados. (Fernández, 2015)
- **Relaciones confiables:** Consiste en construir lazos basados en la igualdad mediante el respeto, el dialogo y las relaciones horizontales. (Fernández, 2015)
- **Desarrollo profesional y personal:** Esta dimensión busca promover el desarrollo de las fortalezas para el incremento del bienestar. (Fernández, 2015)
- **Engagement:** El engagement se refiere a la forma como una persona se vincula con sus funciones y la organización en la que trabajan. (Fernández, 2015)
- **Logro y reconocimiento:** Consiste en reconocer el buen trabajo de los colaboradores personal y públicamente, para promover un orgullo sano que incremente el sentido de pertenencia y el compromiso organizacional. (Fernández, 2015)

2. Clima Organizacional

En el presente artículo, la definición del Clima adopta una perspectiva subjetiva, de acuerdo con el término enunciado por Guillén y Guil (1999) quienes definen el Clima Organizacional como la percepción que tienen los colaboradores con respecto al ambiente laboral que se crea a partir del comportamiento de un grupo de personas. (Edel Navarro et al., 2007)

Dimensiones del clima organizacional

Para la definición de las dimensiones del clima se utilizan como base los conceptos generados por Toro, López, García, Londoño y Sanín (2010) en la encuesta ECOIV, donde se definen 10 variables para la medición del clima. Las cuales, se exponen a continuación:

- **Sentido de pertenencia:** Es la percepción del nivel de orgullo de trabajar en la empresa, es decir, el sentido de compromiso y

responsabilidad, que forman equipo con la motivación, por lo cual afectan el desempeño laboral que permite cumplir las metas.

- **Coherencia:** Es la percepción que tienen los colaboradores acerca de las acciones del personal y de la empresa para el cumplimiento de las normas, principios y objetivos establecidos (Toro Álvarez, 2010).

- **Retribución:** Se define como el nivel de equidad percibida en la remuneración y los beneficios que ofrece la organización. (Toro Álvarez & Sanín Posada, 2013).

- **Estabilidad:** Se refiere a la percepción que tienen los trabajadores con respecto a la posibilidad de permanencia en la empresa y a la apreciación de que la gente permanece y se despide de la empresa con base en un criterio justo (Toro Álvarez, 2010).

- **Apoyo del Jefe:** Se define como la percepción del respaldo, estimulación y oportunidad de participación que da el Jefe a los colaboradores con respecto al trabajo que desarrollan (Toro Álvarez, 2010).

- **Trabajo en Equipo:** Se define como el nivel en que los trabajadores perciben que existe un modo organizado de trabajar con otros que beneficia a la empresa y a los colaboradores (Toro Álvarez, 2010).

- **Trato interpersonal:** Se define como la percepción que se tiene del nivel de apoyo entre las personas y sus relaciones de cooperación y respeto (Toro Álvarez, 2010).

- **Disponibilidad de recursos:** Se refiere a la percepción del grado en que el personal cuenta con los implementos y el aporte de otras personas, requeridos para la buena realización del trabajo (Toro Álvarez, 2010).

- **Claridad Organizacional:** Se refiere al nivel en que las personas perciben que han recibido la información apropiada sobre su trabajo y la organización (Toro Álvarez, 2010).

METODOLOGÍA

El enfoque de la presente investigación es exploratorio-aplicado, puesto que se analiza un tema novedoso y poco estudiado en el país. (Hernández Sampieri et al., 2014) Por otra parte, el tipo de información que se manejará será de carácter cuantitativo, puesto que, se recolectarán datos mediante una encuesta, que permitirá realizar un análisis estadístico para establecer la percepción que tienen los colaboradores acerca del Clima Organizacional (Hernández Sampieri et al., 2014).

RESULTADOS

3. Análisis del Clima Organizacional

Para la elaboración de la encuesta se toman como base las 9 dimensiones del clima organizacional planteadas por Fernando Toro, las cuales son definidas dentro del marco conceptual del presente documento. Y, a partir del análisis de estas se diseñan una serie de afirmaciones para cada factor, que permiten definir la percepción de los colaboradores por medio de una calificación entre 1 y 5, la cual se selecciona con respecto al nivel de aceptación de la oración expuesta.

Se aplicó la encuesta a 70 trabajadores de la empresa de estudio, teniendo en cuenta a la población de los 250 colaboradores contratados directamente por esta, contemplando un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 10%. Además, se tuvo presente la cantidad de trabajadores por área con el fin de encuestar el número adecuado de personas para obtener una idea global del clima. Los resultados globales se analizaron con el

método del semáforo, obteniendo como promedio los que se muestran en la tabla 1.

A partir los resultados obtenidos en la tabla 1 cabe resaltar que la empresa necesita dar prioridad a la intervención de las dimensiones de retribución y trabajo en equipo, debido a que obtuvieron una calificación inferior a 4, donde más del 80% de los colaboradores expresó que la empresa no realizaba un reconocimiento por el trabajo aparte del salario. Además, más del 50% de las personas no identifican la necesidad del otro para cumplir con sus labores, lo que es necesario, debido a que todas las funciones están relacionadas.

Asimismo, se identifica que el apoyo del jefe y el trato interpersonal es una dimensión que se encuentra muy dividida por áreas, lo que permite afirmar que el 49% de los departamentos tienen una buena relación su superior y se sienten respaldados por este cuando se presenta un problema.

Tabla 1. Método de clasificación

DIMENSIÓN	CALIFICACIÓN	RESULTADO
Sentido pertenencia	4,6	Fortaleza
Coherencia	4,1	O. De mejora
Retribución	3,7	O. De mejora
Estabilidad	4,1	O. De mejora
Apoyo del jefe	4,1	O. De mejora
Trabajo en equipo	3,8	O. de mejora
Trato interpersonal	4,3	O. De mejora
Disp. De recursos	4,2	O. De mejora
Cl. Organizacional	4,2	O. De mejora
Resultado global	4,1	O. de mejora

4. Formulación de actividades para la intervención del Clima Organizacional

Durante la ejecución del presente documento, se presentó una situación inesperada en todo el mundo, debido a la aparición y expansión del COVID-19, que ha sido considerada una pandemia por la Organización Mundial de la Salud debido a su alto grado de contagio. En Colombia, el primer caso apareció el 6 de marzo de 2020 y a causa de su crecimiento exponencial el presidente de la República Iván Duque ordenó un aislamiento preventivo obligatorio desde el 24 de marzo para todas las personas. Como consecuencia las empresas cerraron sus instalaciones y debieron tomar decisiones frente a sus colaboradores en el sentido de trabajo remoto, enviar a vacaciones colectivas y como última instancia la suspensión del contrato de acuerdo con las circulares 21 y 22 del ministerio de trabajo.

A partir de esto, se diseña un plan de acción que contempla tácticas divididas por actividades que se pueden desarrollar durante y después de la pandemia. Éstas, fueron planteadas teniendo en cuenta la medición realizada del clima organizacional y la investigación sobre la felicidad organizacional, seleccionando para cada momento un pilar diferente, dentro de los cuales se encuentran la resiliencia, la motivación y el fortalecimiento del clima organizacional.

Para la implementación del programa de felicidad organizacional es necesario que se continúe con una secuencia progresiva que busque alcanzar la madurez organizacional mediante el desarrollo de una cultura inclusiva, participativa con buenos resultados y altos niveles de bienestar, la cual se divide en 5 etapas que se

desarrollan en un tiempo de transversal 3 años (Fernández, 2015), las cuales se exponen a continuación:

Fase 1: Incertidumbre

Es el momento para presentar la propuesta de implementación de felicidad organizacional a la dirección de la compañía; sin embargo, se recomienda presentar la propuesta a los colaboradores como una adopción de medidas de bienestar, comenzando a identificar un sentido para el trabajo, mediante la redacción de una narrativa organizacional creada con la participación de los colaboradores para un proceso de motivación intrínseca. Asimismo, se recomienda realizar actividades de reconocimiento y celebración que generen un salario emocional.

Debido a la situación del aislamiento social, esta fase se divide en 2 momentos, denominados “Durante la Cuarentena” y “Después de la cuarentena”, en la que, el primero se refiere a las actividades que se pueden realizar mediante el trabajo remoto y el segundo, a lo que se espera cuando se retomen las labores presenciales en el Club.

La primera fase inicia con el pilar denominado resiliencia que significa la capacidad de adaptarse a los momentos adversos de la vida (Resiliencia, 2020), por lo que se crea la frase “De esta situación saldremos fortalecidos” y se diseñan actividades que fortalezcan este factor.

Por otra parte, al retomar las labores presenciales, se espera un cambio en el Clima Organizacional derivado de la cuarentena, siendo necesario enfocarse en el fortalecimiento de la motivación de los colaboradores. Lo que indica que es necesario desarrollar actividades diferentes, para comenzar a trabajar en el plan de bienestar mientras se presenta la propuesta de Felicidad al equipo Directivo.

Fase 2: Implementación

Se comienza el diseño y ejecución de las actividades base de la felicidad organizacional, utilizando la experimentación como proceso de prueba y error. La implementación del programa toma tiempo, puesto que requiere de la formación de las personas de talento humano, los líderes de cada área y la junta directiva. De acuerdo con esto, se diseña un programa para los 3 años de adopción de la felicidad organizacional que inicia con un diagnóstico de la felicidad e incluye la formación, aplicación y seguimiento del liderazgo firme y cercano, que involucre 4 talleres anuales, ejercicios reales y reuniones de transferencia con el propio equipo.

Fase 3: Internalización

Pasado el primer año de implementación, los colaboradores comprenden, valoran y aceptan el modelo de felicidad organizacional como algo bueno para ellos y la organización. A partir de este momento se avanza en 3 focos: el primero se encarga de comunicar la propuesta de valor, el segundo, busca asociar el programa con la estrategia organizacional y la última busca la participación en la planificación estratégica y operacional. Es el momento donde la felicidad comienza a formarse como parte estratégica del modelo de negocio lo que hace que ingrese dentro del modelo de gestión, lo que crea métricas concretas del programa.

Fase 4: Gestión efectiva

Para el segundo año, se debe realizar una evaluación de las prácticas, seleccionando aquellas que se consideraron efectivas en los durante las fases anteriores, continuando con el acompañamiento a los líderes en su proceso de formación. Además, se incluyen indicadores de Felicidad Organizacional en

el programa de trabajo de los mandos medios adoptando la gerencia de la felicidad como una nueva forma de gestión de los colaboradores que involucra un cambio en la estructura del área de talento humano, nombrando un Jefe de Liderazgo que se encarga de acompañar a los líderes en la implementación del liderazgo firme y cercano.

Fase 5: Madurez

En este momento se ha sostenido el modelo por el suficiente tiempo para formarse como parte de la cultura organizacional. La mejor manera de evaluarlo es con el relacionamiento entre las personas, la comunicación, participación y unión de cada uno de los equipos. A partir de este punto, comienza un análisis reflexivo de las prácticas de felicidad aplicadas, teniendo como base 2 enfoques: el primero analiza la coherencia interna entre lo planeado y lo ejecutado y el segundo evalúa la pertinencia entre las dimensiones del modelo diseñado y las variables de la felicidad organizacional, lo que permite identificar si se alcanzó la meta esperada, para avanzar hacia otra o reforzar el trabajo en esta. En otras palabras, es cuando se consolidan las prácticas efectivas, se mejoran las otras y se diseñan unas nuevas. En este punto se recomienda desarrollar un manual de buenas prácticas que reúna el conocimiento adquirido, siendo este un material de capacitación para futuras generaciones.

5. Diseño de indicadores

Los indicadores funcionan como una alerta de mejora y sirven para tomar acciones antes de obtener un resultado final. Por lo tanto, es necesario aplicarlos durante la ejecución del programa, con el fin de conocer si se está cumpliendo con el objetivo de las actividades y tomar acciones cuando sea necesario. A partir de esto, se realiza un mecanismo de seguimiento y control del programa de felicidad mediante el diseño de indicadores 2 indicadores que formarán parte del Sistema de Gestión de Calidad, los cuales se presentan en la Ilustración 1.

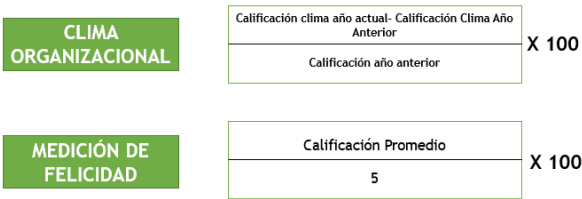


Ilustración 1, Indicadores de gestión

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de un programa de felicidad organizacional que fortalezca el Clima Laboral es necesario que se realice un diagnóstico inicial que permita identificar las dimensiones por mejorar de una organización. En la empresa de estudio se concluye que la medición global del clima representa una oportunidad de mejora, puesto que posee una calificación de 4.1, identificando una prioridad en las dimensiones de retribución con una nota promedio de 3.7, y en el trabajo en equipo con 3.8, resaltando que los colaboradores no perciben que haya un reconocimiento al trabajo bien desarrollado, ni tampoco visualizan la dependencia de otras áreas y personas para cumplir con sus labores.

La definición de un programa de felicidad organizacional es un proceso de 3 años que involucra 5 fases, que inician a partir de la implementación. Sin embargo, el proceso está antecedido por un momento de incertidumbre, donde se realiza un programa de bienestar que se vio afectado por los cambios en el entorno que involucran la adopción de nuevas medidas dentro de un proyecto. En este caso, la aparición de la pandemia causada por el Covid-19, influyó en que se dividiera el programa en 2 momentos dentro de la fase de incertidumbre, donde se incluyen actividades para el aislamiento que se pueden desarrollar mediante el trabajo remoto y otras para el compromiso presencial. Además, se tiene en cuenta que habrá consecuencias de la pandemia, por lo que se planean actividades con grupos pequeños que no involucren aglomeraciones ni mucho contacto físico.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	PROGEST
Tutor del Proyecto	Angélica María Gómez Gómez.
Grupo de Investigación	GENIO
Línea de Investigación	Estrategia y Competitividad
Fecha de Presentación	Agosto 28 de 2020

REFERENCIAS

- Edel Navarro, R., García Santillán, A., & Casiano Bustamante, R. (2007). *Clima y Compromiso Organizacional* (Vol. 1). <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007c/340/indice1.htm>
- Editorial La República. (2019, febrero 20). *Ocho de cada 10 personas en Colombia están insatisfechas en su empleo*. <https://www.larepublica.co/altagerencia/ocho-de-cada-10-personas-estan-insatisfechas-en-su-empleo-2830069>
- Fernández, I. (2015). *Felicidad organizacional: Cómo construir felicidad en el trabajo*. Penguin Random House Grupo Editorial Chile.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Moccia, S. (2016). *FELICIDAD EN EL TRABAJO*. 37, 10.
- Nuevatribuna. (2017, junio 21). *Lo que no se mide, no se puede mejorar*. Nuevatribuna. <https://www.nuevatribuna.es/articulo/consumo/no-mide-no-puede-mejorar/20170621134349141055.html>
- Resiliencia. (2020, marzo 5). Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/resiliencia.html>
- Semana. (2014, marzo 30). *Trabajadores felices serían mejores. Los trabajadores que son felices en sus trabajos son mejores*. <https://www.semana.com/educacion/articulo/los-trabajadores-que-son-felices-en-sus-trabajos-son-mejores/382226-3>
- Tiempo, C. E. E. (2016, junio 14). *Ser feliz en el trabajo aumenta la productividad*. Portafolio.co. <https://www.portafolio.co/economia/feliz-aumenta-productividad-493983>
- Toro Álvarez, F. (2010). *CLIMA ORGANIZACIONAL. UNA APROXIMACIÓN A SU DINÁMICA EN LA EMPRESA LATINOAMERICANA* (2da.).
- Toro Álvarez, F., & Sanín Posada, A. (2013). *Gestión del clima organizacional*. Centro de Investigación en Comportamiento Organizacional. <https://cincel.com.co/libros/1/libro.pdf#page=5>

Identificación de gustos y preferencias de los estudiantes de primero y segundo semestre en términos de elección de carrera profesional y universidad

Investigación Terminada

Angélica María Camacho Figueroa

Administración de Empresas Formación Dual Universitaria
Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
acamacho664@unab.edu.co

Fiorella Vargas Martínez

Administración de Empresas Formación Dual Universitaria
Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
fvargas317@unab.edu.co

Angélica María Gómez Gómez

Administración de Empresas Formación Dual Universitaria
Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
agomez793@unab.edu.co

Diego Fernando Carrillo Caicedo

Administración de Empresas Formación Dual Universitaria
Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables
dcarrillo@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El presente artículo es la presentación de los resultados correspondientes a los objetivos de una investigación terminada: la identificación del medio óptimo y adecuado para la promoción de la modalidad Dual y las variables que se deben promover al momento de presentar y fomentar sus diferentes características en el mercado universitario.

El trabajo consiste en presentar los resultados finales de una investigación enfocada a identificar los gustos y preferencias de los estudiantes de primer y segundo semestre de las principales universidades del área metropolitana de Bucaramanga al momento de elegir una carrera profesional y una universidad. Lo anterior con el ánimo de orientar y guiar posteriormente el desarrollo de un plan de mercadeo que incremente el crecimiento y visualización de la modalidad DUAL en el área metropolitana de Bucaramanga. En la investigación se encuestó de forma personal a un conjunto de estudiantes de cada una de las universidades más importantes (muestreo por conglomerados) y se obtuvo que los medios de promoción más influyentes son la familia, amigos, y colegio, siendo el último de ellos sobre el que la universidad puede actuar directamente, por otro lado, las variables de alta influencia al momento de estudiar una carrera y su respectiva modalidad son el campo de acción (oportunidades de trabajo), las acreditaciones de alta calidad y las prácticas empresariales (experiencia laboral), características con las que cuentan programas bajo la modalidad DUAL como administración de empresas en la universidad autónoma de Bucaramanga.

ABSTRACT

This article is the presentation of the corresponding results from the second specific objective of an ongoing investigation: the identification of the optimal and adequate means for the promotion of the Dual modality and the variables that should be promoted at the moment of presenting and promoting its different characteristics. in the university market.

This work consists in presenting the partial results of an investigation focused on identifying the preferences of the first and second semester students of the main universities of the Metropolitan area of Bucaramanga at the moment of choosing a professional career and the university. This to guide the development of a marketing plan that increases the growth and visualization of the DUAL modality in the metropolitan area of Bucaramanga. In the investigation, a group of students from each of the most important universities was personally surveyed and it was obtained that the most influential means of promotion are family, friends, school, being the last of them on which the university can Act directly, on the other hand, the variables of high influence when studying a career and their respective option are the field of action (job opportunities), high quality accreditations and business practices (work experience), characteristics that have programs under the DUAL modality as business administration at The Universidad Autónoma of Bucaramanga.

Área de Conocimiento

Administración.

Palabras Clave

Gustos y preferencias; Carrera profesional; Universidades; Estudiantes.

INTRODUCCIÓN

A continuación, se presentan los resultados parciales obtenidos a partir de la identificación de los gustos y preferencias de los estudiantes de primer y segundo semestre de las universidades del área metropolitana de Bucaramanga. En la segunda sección se encuentra la justificación del proyecto, la cual se aborda desde los beneficios para la UNAB como institución y después particularmente para el programa de administración de empresas dual. Seguido de esta, se presentan los objetivos, tanto el general, como los específicos. Después, en la sección cuatro, se encuentra el marco teórico y los autores en los que se basa la investigación, los cuales definen el marketing como herramienta fundamental para la identificación de necesidades de un mercado y planteamiento de estrategias. Posteriormente, se explica la metodología, métodos y técnicas aplicadas en la investigación que permitieron la consecución de los resultados parciales encontrados en la sección seis, los cuales a través de un análisis multivariado permiten la identificación del perfil demográfico, aspectos relevantes para los estudiantes al momento de elegir carrera profesional y universidad, etc. Finaliza con las conclusiones de la investigación y recomendaciones a seguir para el diseño de un plan de mercadeo que permita el cumplimiento del tercer objetivo específico del proyecto.

JUSTIFICACIÓN

Responder a la necesidad de entender los gustos y preferencias de los estudiantes de primer y segundo semestre a la hora de escoger una universidad e identificar el medio de comunicación más efectivo para la divulgación de la misma, permitirá a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, responder a la tendencia o comportamiento de la población objeto de estudio y coordinar esfuerzos para llegarle a más estudiantes dentro del departamento e incluso a nivel nacional, de esta manera expandir su operación y mejorar los servicios prestados.

De la misma manera, la publicidad es uno de los medios más eficaces para lograr cautivar la atención de los estudiantes, quienes al final son los principales embajadores de su carrera profesional, por ende, entender el medio de comunicación óptimo para cautivar a los estudiantes y los aspectos que encuentran importantes al momento de elegir su carrera profesional, permitirá el desarrollo de un plan de mercadeo que contribuya con el avance en la comunicación y divulgación del programa de administración de empresas DUAL que se verá traducido en el aumento de la cantidad de estudiantes matriculados en el programa y por ende, la expansión del mismo.

OBJETIVOS

Objetivo General

Mejorar el posicionamiento de la formación Dual, aumentando el nivel de inserción de los estudiantes a la carrera de Administración de Empresas con esta formación, a través de la caracterización de sus preferencias y aplicación de un plan de mercadeo.

Objetivos Específicos

- Caracterizar a los estudiantes de Undécimo grado de Bucaramanga y su área metropolitana, identificando a través de encuestas, sus preferencias y gustos frente a la elección de carreras universitarias.
- Identificar el medio óptimo y adecuado para la promoción de la modalidad Dual.
- Aplicar un plan de mercadeo para el aumento en el posicionamiento de la modalidad a través de estrategias de marketing.
- Evaluar el impacto del proyecto presentado a través de un análisis de los resultados identificando su efectividad.

REFERENTES TEÓRICOS

Marketing

Para Armstrong & Kotler (2017), se introducen nuevas técnicas y tendencias con respecto al marketing, incluyendo la expansión del producto vía online, redes sociales, tecnología móvil y otras herramientas digitales y tecnológicas.

Sin embargo, el concepto original encontrado en Kotler y Armstrong (2008) se mantiene como una función de negocios, que se enfoca en los clientes, es decir, es el proceso social y administrativo de mantener perdurables y crear nuevas relaciones con los clientes, ofreciendo un valor agregado en los productos y servicios después de entender bien las necesidades y deseos de los consumidores.

De igual manera, se enfoca en conocer el mercado y los consumidores para diseñar estrategias de marketing. Las necesidades humanas son los pilares del marketing, existen físicas, sociales e individuales, siendo las dos últimas las relacionadas con la selección de carrera y universidad. Así mismo, el comportamiento del consumidor final se ve influenciado por las características y el proceso de decisión del comprador.

Entre estas se encuentran factores culturales, sociales y personales como la familia, estrato, estilo de vida, personalidad y situación económica. De igual modo, existen factores psicológicos como la motivación, percepción, aprendizaje y las actitudes.

Del mismo modo, el marketing debe anticiparse a los requerimientos de los clientes, superar las expectativas y crear experiencias de valor, que evoquen sentimientos y emociones positivas en un consumidor exigente, informado y estratega al momento de optar por determinado producto o servicio entre las variadas presentaciones que se presentan hoy en día en el mundo globalizado (Ortiz, et al., 2014).

Plan de Marketing

En términos del plan de marketing, para Hoyos, B. R. (2019), es una bitácora donde una empresa se propone unos objetivos desde la parte comercial y los logra llevar a cabo mediante estrategias de mercadeo. Esta planificación sirve principalmente para conocer las debilidades y fortalezas de una organización teniendo en cuenta un análisis de su situación actual. A partir del anterior análisis se determinan las prioridades de la compañía y la correcta distribución de los recursos. Este esquema le permite a la empresa adquirir disciplina en cuanto a una cultura de planeación y supervisión de las actividades que se relacionen con el marketing.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La recolección de la información se realizó por medio de fuentes primarias con un enfoque mixto, es decir que recolecta datos tanto

cualitativos como cuantitativos a partir de las herramientas de recolección de datos (encuesta), utilizando métodos de tipo probabilístico por conglomerados donde se subdivide la población en grupos en vez de individuos.

Métodos y Técnicas Desarrolladas

En primer lugar, se ejecutó una revisión bibliográfica para identificar las necesidades y expectativas de los estudiantes de las universidades de Bucaramanga y su área metropolitana con una investigación de fuentes secundarias. Con esta información se procedió a realizar el instrumento investigativo, en este caso, encuesta, el cual fue sometido previamente a revisiones de las partes interesadas, de tal manera que pudiera medir eficientemente los requisitos de la investigación, evitando ocasionar sesgos que pudieran afectar los resultados. Se aplicó un muestreo aleatorio por conglomerados, se manejó un margen de error del 5% y un nivel de confianza de 95%, en el que se hicieron partícipes 379 estudiantes de las universidades objeto de estudio definidos con anterioridad. Se procedió a tabular los datos obtenidos en la encuesta para posteriormente realizar el análisis multivariado que permitiera conocer mediante estadísticas las variables de importancia para la realización de la propuesta de plan de mercadeo para la UNAB.

Tabla 1. Ficha técnica del instrumento de recolección de información

FICHA TÉCNICA	
Lugar de Aplicación	Universidades del área metropolitana de Bucaramanga
Población	25.622 Estudiantes
Muestra	379
Fecha Aplicación	18 al 22 de Marzo 2019
Método	Mixto (Cualitativo y cuantitativo)
Tipo de Muestreo	Probabilístico / Por conglomerados
Método Recolección	Recolección primaria
Técnica	Encuesta personal
Número de preguntas	12
Margen de Error	5%
Nivel de Confianza	95%

Cronograma Desarrollado

Tabla 2. Cronograma desarrollado

PERIODO o ACTIVIDAD	TEMPORALIDAD
Establecimiento de muestra y estudio previo a aplicación.	15 de Enero 2019 - 18 de Marzo 2019
Aplicación de instrumento de investigación (Encuestas)	18 de Marzo 2019 – 22 de Marzo de 2019
Análisis de Información.	22 de Marzo 2019 - 31 de Marzo de 2019
Presentación de Resultados.	10 de Abril de 2019

RESULTADOS FINALES

Identificar el medio óptimo y adecuado para la promoción de la modalidad Dual:

El perfil demográfico que se encontró a través de la investigación realizada fue el siguiente: Del 100% de los encuestados el 55% era femenino y el 45% era masculino, y el rango de edad que más se encuentra en los primeros semestres es de 18 a 20 años con un 51,7%. Los estratos que predominan en todas las universidades son el 3 y 4 con una sumatoria de 60,4% a comparación de la UNAB que es el estrato 4 con el 41,2%, en cuanto a la clasificación del colegio –global- no existe una tendencia marcada del predominante, en cuanto a la UNAB la mayoría vienen de colegio privado con un 69,8%.

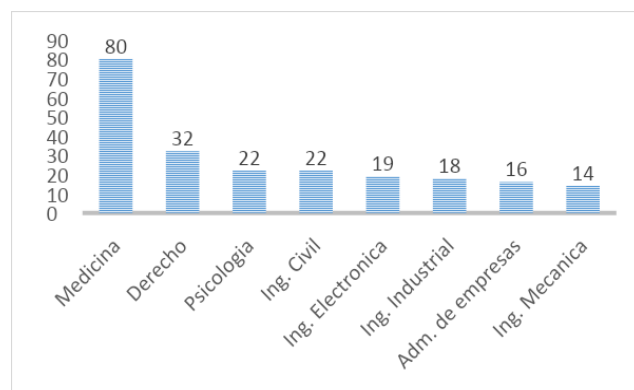


Figura 1. Primeras opciones de carrera

Las principales opciones de carrera se observan en la Figura 1, donde se evidencia que *medicina* es la opción que destaca entre las demás. Las principales opciones de universidad se observan en la Figura 2, donde la favorita es la UIS con un 39,6%, seguida de la UNAB con un 12,9%, del mismo modo, se destaca que más del 80% tiene como primera opción una universidad de Bucaramanga. En el caso de las carreras, el número de personas que no tenía segunda y tercera opción era alto, con un 18,5% y 43,5% respectivamente.

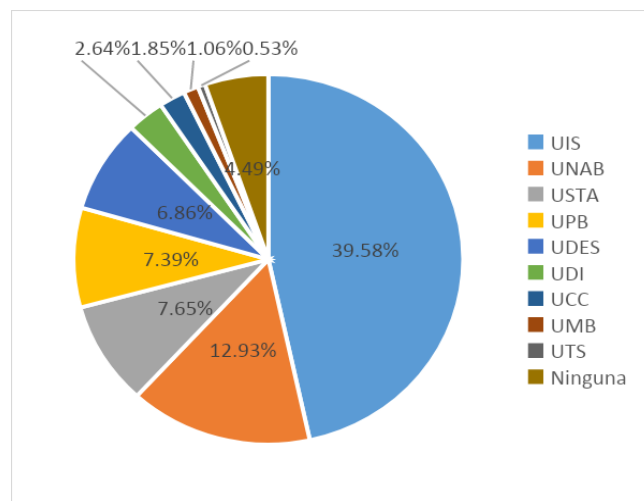


Figura 2. Primeras opciones de universidad

El 58% de los encuestados están estudiando su primera opción de carrera y el 55,7% en su primera opción de universidad.

Los medios de comunicación más eficaces para la promoción de las carreras y universidades según los encuestados son la *familia*,

amigos y el colegio. Los medios con menos impacto son la radio, televisión y prensa.

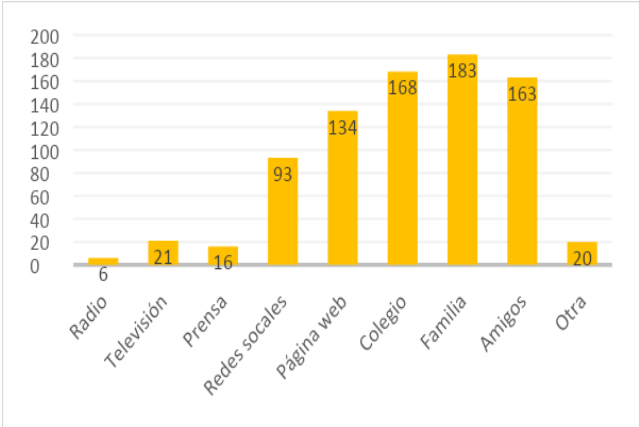


Figura 3. Medios de comunicación de carreras y universidad

Las variables que más influyen en la elección de carrera son las *oportunidades de trabajo/campo de acción*, las *acreditaciones de alta calidad* y las *prácticas empresariales/experiencia laboral*. La calificación de la importancia promedio de cada factor dada por los encuestados se muestra en la figura 4 a continuación.

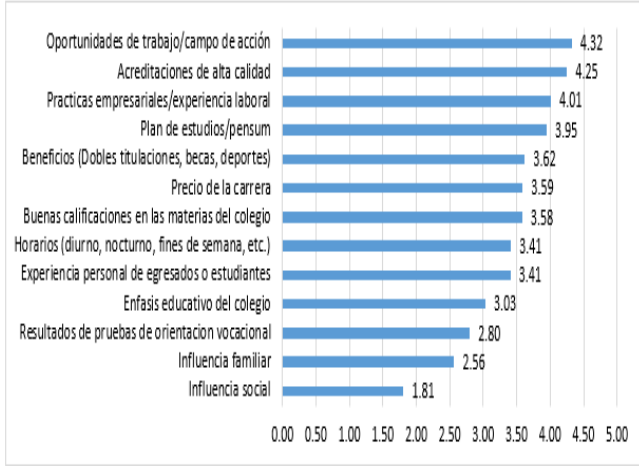


Figura 4. Variables que influyen al escoger carrera

Por otro lado, la *reputación, calidad y prestigio* es la más importante al escoger universidad. En ambos casos (carrera y universidad), se logró identificar que para los encuestados la *influencia social, familiar y la publicidad* hecha por la universidad son factores a los que no prestan mayor importancia.

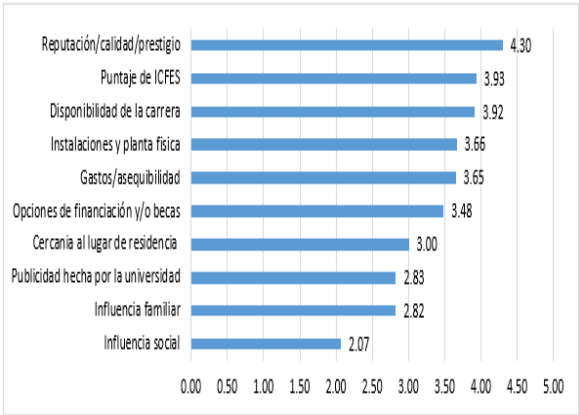


Figura 5. Factores que influyen al escoger universidad

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente los estudiantes del área metropolitana de Bucaramanga tienen preferencias hacia universidades que se distinguen por su alta calidad, prestigio y reputación en el mercado de la educación, así mismo, tienen como deseo carreras con un amplio campo de acción, acreditaciones de alta calidad y prácticas empresariales, que soporten la experiencia laboral permitiendo desarrollar su potencial en diversos ámbitos para el progreso de la ciudad y sociedad.

La modalidad dual, por sus características, tiene el potencial para responder a los aspectos mencionados por los estudiantes, así mismo, se apoya con la UNAB como institución, la cual se caracteriza por su extensa oferta académica, número de campus, alta calidad, programas con doble titulación y además de tener una gran cantidad de seguidores en las principales redes sociales donde promociona sus servicios a comparación de las demás universidades locales.

Finalmente, el plan de marketing a desarrollar debe ir acorde con la estrategia de expansión de la cuota de mercado enfocado en promocionar aspectos que atraigan al estudiante a nivel nacional y facilite la segmentación del público objetivo con tácticas de las dos variables analizadas de producto y promoción, teniendo en cuenta sus necesidades y preferencias evidenciadas, tales como: opciones de intercambio dentro del programa, la acreditación internacional en desarrollo a través de la ACBSP (Consejo de Acreditación para Escuelas y Programas de Negocios), ventajas de iniciar prácticas universitarias a partir de segundo semestre, rol en las empresas formadoras, duración de la carrera, entre otras.

Se recomienda realizar investigaciones de mercado de este tipo a nivel nacional, evaluando y expandiendo la oferta académica para atraer público de otras ciudades impulsando la notoriedad y posicionamiento de la modalidad Dual y la universidad.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	PROGEST
Tutor del Proyecto	Angélica María Gómez Gómez
Grupo de Investigación	GENIO Grupo estratégico en investigación organizacional
Línea de Investigación	Estrategia y Competitividad

Fecha de Presentación	28 de Agosto de 2020

REFERENCIAS

- [1] Armstrong, G., & Kotler, P. (2017). Marketing: An introduction.
- [2] Kotler, P. & Armstrong, G. (2008). Fundamentos de marketing. 8th ed. México, D.F.: Pearson Educación.
- [3] Ortiz, M. (2014). Marketing: conceptos y aplicaciones. Barranquilla, Colombia: Editorial Universidad del Norte.
- [4] Hoyos, B. R. (2019). Plan de marketing: diseño, implementación y control segunda edición.

Ayudas financieras por parte del gobierno a estudiantes con mérito educativo: spp ¿efectos positivos o negativos en el rendimiento de las universidades del país?

Investigación Terminada

María Catalina Rojas Castellanos
Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Administrativas y Contables
mrojas651@unab.edu.co

Ana María Hernández Rueda
Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Administrativas y Contables
ahernandez39@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El ministerio de educación Nacional de Colombia en el año 2014 inició el programa Ser pilo paga con el fin de reducir la brecha de acceso a la educación superior. Usando los datos suministrados por el ICFES para los años 2014 y 2015 de pruebas saber 11, junto con los datos suministrados para los años 2017 y 2018 para pruebas SABER PRO se busca determinar el efecto de la presencia de los estudiantes ser pilo paga en el rendimiento de las universidades, para esto, se tienen datos sección cruzada repetidas y se usa el método de diferencias en diferencias. Finalmente, se encuentra que existe un efecto estadísticamente significativo entre el puntaje global de las pruebas saber pro y los individuos ser pilo paga.

Palabras clave: Econometría, Métodos econométricos, educación, Política pública, Colombia.

JEL: C01, C32, I2, I28, I38.

ABSTRACT

In 2014, the Ministry of National Education of Colombia started the SPP program in order to reduce the gap in access to high education. Using the data provided by the ICFES for the years 2014 and 2015 of SABER 11 tests, and with the data provided for the years 2017 and 2018 of SABER PRO tests, the objective is to determine the impact of having students being SPP on the performance of the universities. For this, a repeated cross-section data and the method of differences in differences is used. Finally, it is found that there is a statistically significant effect between the overall score of the SABER PRO tests and the individuals being SPP.

Key words: Econometrics, econometric methods, education, public Politic, Colombia.

JEL: C01, C32, I2, I28, I38.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo económico, social y político de un país necesita de la educación superior, ya que es un pilar fundamental para forjar nuevas generaciones más competentes para obtener mayores grados de productividad contando con las herramientas necesarias para un óptimo desempeño en el mercado laboral teniendo un efecto positivo en los ingresos que conllevan a una mejor calidad de vida.

Con lo dicho en el apartado anterior este documento aborda la cuestión: ¿Cuál fue el efecto de los estudiantes ser pilo paga sobre el rendimiento individual de los estudiantes en las pruebas saber pro? Para responder este interrogante usamos datos de las pruebas saber 11 para los años 2013 y 2015, justo antes de la implementación de SPP y después de la implementación y de las pruebas SABER PRO 2017 y 2018, justo antes y después que la primera cohorte de beneficiarios del programa ser pilo paga.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La brecha de acceso a la educación superior en Colombia es cada vez mayor y está limitada por diferentes factores. Según el Ministerio de Educación solo 38 de cada 100 estudiantes pasan de forma directa de la educación media a la educación superior afirmando que el acceso a la educación superior es inequitativo: casi 4 veces más alto en jóvenes con ingresos más elevados, por otro lado, también se presentan altos niveles de deserción y bajas tasas de graduación. Siguiendo con las referencias del Ministerio Nacional de educación (2015), se entiende que: “Las políticas desarrolladas por el Gobierno Nacional en los últimos años, para ampliar las posibilidades de acceso y la cobertura del sistema de educación superior, han traído nuevos retos a las instituciones, las cuales se han visto en la necesidad de reforzar sus acciones para promover no solo el ingreso de esos nuevos estudiantes, sino también la culminación exitosa de sus estudios” (Republica, 2019). Esto conlleva a que el gobierno y las entidades educativas desarrollen acciones o promuevan programas educativos que permitan a personas de escasos recursos tener acceso a instituciones de educación superior acreditadas de alta calidad por

medio de subsidios estatales. Lo anterior teniendo en cuenta que el sistema educativo es un sector muy grande e importante de la sociedad y en el cual se encuentran muchas controversias ya que, cerca del 60% de los puntajes más altos de la prueba saber 11 eran obtenidos por estudiantes de estratos 1,2 y 3 y que cerca de un 23% no lograban acceder a la educación superior. Como resultado de los problemas planteados anteriormente, el gobierno decide crear Ser pilo paga, programa que según el Ministerio de Educación entre 2015 y 2018 benefició a más de 40.000 estudiantes, con una inversión aproximada de \$1,57 billones en 39 entidades educativas a nivel nacional.

JUSTIFICACIÓN

La implementación del programa Ser Pilo Paga fue necesaria según el gobierno para reducir la brecha de educación. Gracias a este proyecto más de 30 mil estudiantes se beneficiaron y empezaron sus estudios de educación superior en la universidad deseada. El presente trabajo de investigación presenta el estudio del efecto de la presencia de los estudiantes Ser Pilo Paga en el rendimiento académico de las universidades de Colombia por medio del método de diferencias en diferencias mediante la medición de la significancia obtenida, y así esta investigación se traducirá en referente para la toma de decisiones de política educativa.

OBJETIVOS

4.1 Objetivo general.

Analizar el efecto en el rendimiento académico de las universidades antes y después del ingreso de los estudiantes Ser Pilo Paga a la educación superior en Colombia.

4.2 Objetivos específicos.

-Caracterizar a los estudiantes ser pilo paga que presentaron las pruebas SABER PRO para los años 2017 y 2018.

-Analizar las características de los resultados de las pruebas SABER PRO por género y tipo de universidad.

REFERENTES TEÓRICOS

La literatura habla sobre la relación entre los estudiantes de bajos ingresos y la universidad privada. Aries y Seider (2006) por medio de su investigación a estudiantes de universidades públicas y privadas, lograron encontrar que la desigualdad de riqueza de los estudiantes becados en universidades privadas aumentó los sentimientos de exclusión, intimidación, incomodidad e impotencia y afectan el rendimiento académico, sentimientos menos frecuentes en estudiantes becados en universidades públicas.

En el país, la literatura de Melo, Ramos y Hernández (2017), utilizan técnicas de frontera estocásticas y resultados de pruebas Saber Pro para estimar los niveles de eficiencia de diferentes programas académicos de las instituciones de educación superior del país, encontrando que existen condiciones socioeconómicas que influyen para explicar las diferencias en el desempeño de los estudiantes de los diferentes programas académicos ofrecidos por las instituciones de educación superior el país.

METODOLOGÍA

Con este trabajo de carácter investigativo, se desea, a partir de los datos obtenidos determinar si existió un cambio en el rendimiento de las universidades del país con la presencia de los pilos paga, mediante la medición de la significancia obtenida para el estimador de diferencias en diferencias. Para calcular el estimador de diferencias en diferencias se requiere un grupo de tratamiento antes, el cual se definirá como aquellos que presentaron las pruebas saber pro para el año 2017 y cuyo puntaje en las pruebas saber 11 y junto al puntaje del Sisbén les habría permitido ser pilo paga, un grupo de tratamiento después el cual se definirá como aquellos que en los datos de las pruebas saber pro para el año 2018 están identificados como ser pilo paga , un grupo de control antes, que se definirá como los que ni por puntaje saber pro ni por nivel de Sisbén habrían sido elegidos ser pilo paga para el año 2017 y por último, un grupo de control después , que se definirá como aquellos que en los datos para el año 2018 no están identificados como ser pilo paga, El estimador β_3 será el estimador de diferencias en diferencias y la relación se expresa en la siguiente ecuación:

$$\beta_3 = (\bar{y}_{tratado,después} - \bar{y}_{control,después}) - (\bar{y}_{tratado,antes} - \bar{y}_{control,antes}) \quad (1)$$

La regresión anterior muestra la relación entre variables más no la causalidad y para este trabajo si es de interés la causalidad por tanto se aplicará la ecuación:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 D + \beta_2 T + \beta_3 (D \times T) + C + u_{it} \quad (2)$$

Donde y_{it} representa el puntaje global i de las pruebas saber pro que esta medido de 0 a 300 para el periodo t, D es una variable binaria con valor 0 si el individuo no es elegible ser pilo paga o no es ser pilo paga y 1 si el individuo es elegible ser pilo paga o es ser pilo paga, una variable dicotómica que toma el valor de 0 para el año 2017 y el valor de 1 para el año 2018 , C el conjunto de controles y u_{it} el termino de error. El conjunto de controles adicionales está dado por una variable binaria con valor 0 si la universidad es privada y 1 si la universidad es publica o mixta y por una variable género con valor 0 si el individuo es mujer y valor 1 si el individuo es hombre.

Para el análisis empírico de la investigación se construyó una matriz de datos que contiene información sobre el puntaje global obtenido por los estudiantes en las pruebas saber pro para los años 2017 y 2018, teniendo en cuenta si obtuvo el mérito educativo ser pilo paga o pudo ser elegible, para esto se manejaron los datos de las pruebas saber 11 2013 y 2015 los cuales finalmente se cruzaron por medio de unas llaves con las pruebas saber pro para construir la variable que nos definiría ser pilo paga. Se realizaron las estimaciones por datos de sección cruzada repetida teniendo en cuenta que las observaciones en los dos periodos de tiempo corresponden a individuos diferentes. El desarrollo de las anteriores estimaciones se podrá encontrar en la sección de resultados.

RESULTADOS FINALES

A continuación, se presenta en la tabla (2) los resultados de la regresión. Se encontró que son significativos conjuntamente, por otro lado, todas las variables individualmente son estadísticamente significativas al 1%. La implementación del programa ser pilo paga hizo que el promedio de los resultados de las pruebas saber pro disminuyera en 3.686 puntos.

Linear regression						
[out_global]	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf.	Sig.
Impulses_SPP	1.207	0.071	17.09	0.000	1.068	1.345 ***
Englides_SPP	12.539	0.193	64.31	0.000	12.177	12.912 ***
Inter	-3.686	0.717	-5.14	0.000	-5.091	-2.281 ***
Constant	146.274	0.030	2900.3	0.000	146.175	146.373 ***
Mean dependent var						
147.316		SD dependent var		24.253		
R-squared		0.009		Numbers of obs		4826/2000
F-test		1446.687		Prob > F		0.000
Akaike crit. (AIC)		4443576.807		Bayesian crit. (BIC)		4443577.155

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presenta en la tabla (3) los resultados de la regresión agregándole dos controles adicionales los cuales me indican si la universidad es privada o pública y el sexo del individuo que presento la prueba, esto buscando obtener un mayor ajuste. Teniendo en cuenta los controles adicionales las variables son estadísticamente significativas al 1%. La implementación del programa ser pilo paga hizo que el promedio de los resultados de las pruebas saber pro disminuyera en 4.340 puntos.

Linear regression						
[out_global]	Coef.	St.Err.	t-value	p-value	[95% Conf.	Sig.
Impulses_SPP	1.331	0.070	18.94	0.000	1.194	1.469 ***
Englides_SPP	13.384	0.194	68.97	0.000	13.003	13.764 ***
Inter	-4.340	0.711	-6.10	0.000	-5.735	-2.946 ***
Sexo	-2.571	0.073	-35.11	0.000	-2.715	-2.428 ***
Sexo	3.472	0.070	77.68	0.000	3.324	3.610 ***
Constant	145.676	0.076	1917.6	0.000	145.527	145.825 ***
Mean dependent var						
147.316		SD dependent var		24.253		
R-squared		0.024		Numbers of obs		4826/2000
F-test		2415.383		Prob > F		0.000
Akaike crit. (AIC)		4435922.074		Bayesian crit. (BIC)		4435928.296

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta las bajas tasas de acceso a la educación superior en Colombia, el gobierno nacional decide poner en marcha una política pública que permitiera que estudiantes con niveles de Sisbén bajos tuvieran acceso a la educación superior para esto se creó el programa ser pilo paga. Este es un crédito-beca que cubre los costos de la matrícula del programa elegido por el beneficiario y, además, una manutención. El efecto de este programa se logra medir en este trabajo por medio de unas fuentes de información que son los resultados de las pruebas saber 11 2013-2015 y los resultados de las pruebas saber pro 2017-2018.

Con base en esta información y dado el diseño de la investigación, los efectos negativos o positivos en el rendimiento de las universidades del país teniendo en cuenta la implementación del programa ser pilo paga se llevó a cabo mediante la metodología de diferencias en diferencias. Se realizaron dos estimaciones, la primera sin tener en cuenta controles adicionales y la segunda teniendo en cuenta un conjunto de controles como lo son el tipo de universidad y el sexo. Los resultados de las estimaciones proveen evidencia del efecto del programa ser pilo paga en los resultados de las pruebas saber pro.

Se encuentra que la implementación del programa ser pilo paga tiene un efecto significativo y negativo sobre el promedio de los resultados de las pruebas saber pro. Así mismo, pertenecer a una universidad privada y el sexo del estudiante aumenta el efecto negativo sobre el promedio de los estudiantes de las pruebas saber pro.

Una posible explicación a estos resultados se debe a que el programa ser pilo paga se basó en otorgarles un crédito-beca a los

estudiantes, así mismo, como un dinero para manutención sin hacer un análisis socioeconómico riguroso que pudiera arrojar resultados sobre el acceso a internet, diferentes tecnologías, servicios públicos, entre otras, y que permitiera brindar una ayuda para que su desarrollo académico se diera en óptimas condiciones. Teniendo en cuenta que la tecnología es indispensable actualmente en la educación superior y que el nivel social de estas personas probablemente les impediría tener conexión a internet ilimitadamente y un computador disponible en sus hogares.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la mayoría de estudiantes ser pilo paga ingresaron a universidades privadas, podemos encontrar que se dio una brecha social bastante amplia lo que pudo afectar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por último, después de elegir los estudiantes ser pilo paga es necesario reforzar la orientación vocacional de estos, para asegurar la correcta elección del programa académico evitando la deserción de los estudiantes o en algunos casos obligándolos a terminar la carrera para no tener que pagar altos costos por su deserción.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Datamental
Tutor del Proyecto	Jhon Alexis Díaz Contreras
Grupo de Investigación	Dinámicas Sectoriales
Línea de Investigación	Economía
Fecha de Presentación	29 de Agosto del 2020

REFERENCIAS

- [1] Alvarez-Rivadulla, Maria Jose and Castro, Carlos and Corredor, Javier and Londono-Velez, Juliana and Maldonado, Carolina and Rodriguez, Catherine and Sanchez Torres, Fabio and Velasco, Tatiana and Angel, Daniel and Ayala, Maria Camila and Pulido, Xiomara, *El Programa Ser Pilo Paga: Impactos Iniciales En Equidad En El Acceso a La Educación Superior Y El Desempeño Académico (Ser Pilo Paga Educational Program: Initial Impacts on Equity in Access to Higher Education and Academic Performance) (October 11, 2017)*.
 - [2] Diaz, A. M., & Penagos, I. (2018). *It's not what you know but who you know: Heterogeneous peer effects at a Colombian University. Desarrollo y Sociedad, 53-88*
 - [3] DNP, CNC, and Universidad de Los-Andes, "Evaluación de impacto de corto plazo del programa Ser Pilo Paga: <http://sinergiapp.dnp.gov.co/#Evaluaciones/EvalFin>" Julio de 2016
 - [4] Londono-Velez, Juliana and Rodriguez, Catherine and Sanchez Torres, Fabio, *The Intended and Unintended Impacts of a Merit-Based Financial Aid Program for the Poor: The Case of Ser Pilo Paga (March 17, 2017)*.
 - [5] Melguizo, T., Sanchez, F. y Velasco, T. (2016). *Credit for low-income students and access to and academic performance in higher education in Colombia: A regression discontinuity approach. World Development, 80, 61-77*.
- Nielsen Arendt, J. (2008). The impact of public student grants on drop-out and completion of higher education - evidence from a student grant reform. Health Economics Paper

Investigación en curso

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
CONTAUDI	Estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en la lúdica para la educación contable en Colombia
SEA HOMO ECONOMICUS – DATAMENTAL	Lying game: la relación causal entre participación política y honestidad en un contexto de toma de decisiones económicas entre estudiantes universitarios
SEA HOMO ECONOMICUS - ECONOMÍA POLÍTICA	Análisis de la incidencia de las preferencias ideológicas y los Partidos Políticos sobre el Desarrollo Económico en Colombia durante el período 1961-2018
INTERNACIONALIZACIÓN ECONÓMICA	La Alianza del Pacífico y sus condiciones estructurales para su participación en las cadenas globales de valor
MERCADO LABORAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS	Diferencia de género en la prueba saber 11 en el área de matemáticas en colombia en el año 2018
SEGO	La realidad de una crisis financiera en latinoamérica

Estrategias de enseñanza aprendizaje basadas en la lúdica para la educación contable en Colombia

Investigación en curso

Diego Andrés Angarita Vargas
Contaduría Pública

Ciencias económicas administrativas y
contables
dangarita646@unab.edu.co

Maira Alejandra Bothia Gómez
Contaduría Pública

Ciencias económicas administrativas y
contables
mbothia@unab.edu.co

Yudy Juliana Guerrero Rojas
Contaduría Pública

Ciencias económicas administrativas y
contables
yguerrero114@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Con el fin de hacer más fácil la formación y el aprendizaje de los estudiantes se busca implementar nuevas estrategias pedagógicas eliminando la monotonía que influye negativamente en el aprendizaje. A continuación, navegaremos en un modelo educativo constructivista con enfoque en el aprendizaje significativo. Todo esto, para lograr la formación de sujetos activos, analíticos, con toma de decisión y emisores de juicios de valor. Se recopilarán los juegos serios como referencia de otros autores en los que encontraremos simulaciones, juegos de rol, retos, entre otros... Será sustentado por medio de la gamificación y ludificación apoyados en aplicaciones tecnológicas que facilitan la transmisión y divulgación de saberes en un público netamente académico.

ABSTRACT

In order to make the training and learning of students easier, we seek to implement new pedagogical strategies, eliminating the monotony that negatively influences learning. Next, we will navigate a constructivist educational model with a focus on meaningful learning. All this, to achieve the formation of active, analytical subjects, with decision-making and issuers of value judgments. Serious games will be collected as a reference from other authors in which we will find simulations, role-playing games, challenges, among others ... It will be supported through gamification and gamification supported by technological applications that facilitate the transmission and dissemination of knowledge in a clear public academic.

Keywords: accounting training, playful strategies, competences

INTRODUCCIÓN

La educación contable se ha manejado a través de los años en un enfoque tradicional, lo que ha provocado pérdida de interés, motivación, disertación y aumento de la monotonía estudiantil por lo que se busca a través de este estudio hallar instrumentos atractivos al estudiante y el saber. El objetivo de esta investigación es primero recopilar juegos serios existentes y evidenciar a través de propuestas y herramientas dinámicas como lo son la gamificación y ludificación; el aprendizaje, situación

emocional y adaptación de los estudiantes frente a los temas manejados a través del curso Ciencias contables de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Así mismo, aplicar el aprendizaje didáctico, lúdico y dinámico como estrategia para la enseñanza y así evolucionar la educación clásica

OBJETIVOS

Objetivo general: Diseñar herramientas didácticas que faciliten y motiven el aprendizaje de la profesión contable en estudiantes de pregrado UNAB

Objetivos específicos: Indagar metodologías de aprendizaje basadas en lúdica con objetivos pedagógicos que estén relacionados con competencias y aprendizaje de resultados esperados, que sean innovadoras en sus maneras de enseñar y aprender. (revisión de la literatura, metodología documental)

Identificar la percepción, motivación y aceptación que surge a raíz de las estrategias lúdicas de la clase por parte de los estudiantes y docentes. (foto casos y encuesta de percepción)

Desarrollar un banco de herramientas lúdico-didácticas, que incentive en la docencia el uso de alternativas dinámicas de enseñanza. (metodología para diseñar y poner en marcha las estrategias lúdicas).

REFERENTES TEÓRICOS

A través de los años, las clases que manejan los temas de teoría contable han sido víctimas de la mala fama de ser muy aburridas y difíciles para los estudiantes. Esta idea es preconcebida, se podría decir que se trata de un prejuicio, que muchas veces marca ya su actitud y falta de interés hacia la asignatura desde el primer momento. Esos prejuicios vienen asociados a la idea seriedad, formalidad, y rectitud que la sociedad en general, y los estudiantes en particular, le otorgan a la práctica contable. (Ballesteros, 2019)

Se evidencia el sistema de enseñanza y los niveles de la estrategia pedagógica que son las acciones hechas por un docente con el fin de hacer más fácil la formación y el aprendizaje de los estudiantes. Las estrategias pedagógicas han sido importante donde las describen como algo esencial ya que “componen los escenarios curriculares de organización de las actividades formativas y de la interacción del proceso enseñanza y aprendizaje donde se logran conocimientos, valores, prácticas,

procedimientos y problemas propios del campo de formación” (Bravo, 2008, p.52). “Las estrategias pedagógicas suministran invaluables alternativas de formación que se desperdician por desconocimiento y por la falta de planeación pedagógica, lo que genera monotonía que influye negativamente en el aprendizaje” (Mora, Sandoval, & Acosta, 2013, p.3).

Una de esas estrategias es la lúdica, donde se comprende la lúdica en educación, que es una herramienta didáctica que permite revisar y proponer un ejercicio pedagógico con el fin de un desarrollo integro. Esta orientación es un modelo educativo constructivista con enfoque en el aprendizaje significativo de manera activa y agradable, con la lúdica didáctica se busca la formación de sujetos activos, con capacidad en la toma de decisiones y emisión de juicios de valor; donde se ve necesaria que tanto los profesores como alumnos participen activamente para crear, facilitar, construir, preguntar, reflexionar y liberar el conocimiento (González R. P., 2014). En específico, la ludificación se configura como experiencia inmersiva, que cambia los principios de la educación tradicional en nuevas formas de medición de aprendizaje fundamentados en la motivación (Caponetto, Earp y Ott, 2014).

Dentro de la lúdica están los juegos serios, que están definidos como una herramienta para proporcionar un contexto de entretenimiento y auto fortalecimiento con el que motivar, educar y entrenar a los jugadores. Es una recreación de un ejercicio en ambientes y escenarios reales donde se asume un rol sea por medios virtuales o físicos, que se puede dirigir a múltiples públicos como son los estudiantes de diversos niveles, profesionales de diversas áreas. En este escenario, se utiliza la tecnología de juegos y multiplataformas, además de tener un ambiente virtual tridimensional para que se asemeje lo más posible a los escenarios reales y muchas empresas han entrado en este ámbito, tal es el caso de Lego con su sección de Lego Serious Games, donde muestran el proceso de estos juegos con sus productos y su eficacia e importancia (Lobo, 2011).

Adicional a lo anterior, la lúdica está relacionada con el aprendizaje basado en juegos, que es la capacidad de darle la bienvenida a entornos interactivos, mediante la existencia de un avatar o personaje que, compartiendo el propio entorno de aprendizaje, te facilite a comprender y a resolver las tareas encomendadas. Estos componentes suelen llamarse agentes pedagógicos, en tanto aprovechan los momentos adecuados para dar explicaciones con contexto que maximizan las posibilidades de entendimiento y asimilación por parte del alumno, enfocado al uso de elementos de diseño de juego en contextos no lúdicos (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, 2011; Railean, 2017).

Asimismo, también la gamificación es incluida, esta última es “el uso de mecánicas y técnicas de juego en entornos que son ajenos al juego” (Sebastian Deterding). Al respecto, la gamificación es una unión de estrategia, método y técnica. Parte del conocimiento de los elementos que hacen atractivos a los juegos e identifica, dentro de una actividad, tarea o mensaje determinado, en un entorno de No-juego, aquellos aspectos susceptibles de ser convertidos en juego o dinámicas lúdicas. Todo esto para poder alcanzar un vínculo con los usuarios para que se incentive un cambio positivo en su comportamiento de recepción de información y transmitir un mensaje o contenido, todo esto para que se cree una experiencia motivadora y significativa. (Marín & Hierro, 2013)

METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

Para el objetivo número uno, la metodología consiste en una investigación documental, basada en la revisión de la literatura académica existentes, específicamente metodologías de enseñanza aprendizaje basadas en la lúdica, y categorizadas por tipo de estrategia y competencia a la cual le apunta.

Se seleccionarán las metodologías pedagógicas lúdicas más acordes al modelo de formación y con base en las mismas, se preguntará a los estudiantes mediante encuestas, su percepción sobre su futura utilización.

Teniendo en cuenta los resultados de la investigación, se desarrollará el banco de metodologías activas de enseñanza aprendizaje basadas en la lúdica.

RESULTADOS PARCIALES

Juegos serios

5.1.1 Adquisición de competencias a través de la simulación y juego de rol en el área contable

Esta investigación hecha por María del Carmen Conesa y María Isabel Ros Clemente Pérez en el año 2013, realizaron un experimento en el que se aplican dos juegos distintos a dos grupos de alumnos, donde cada uno de ellos manifiesta características y ámbitos diferentes. La simulación propuesta consiste en la aplicación del análisis económico financiero, a través de la creación de una empresa en la que se analizan sus estados contables.

Los alumnos del primer grupo, Simulación Empresarial (SE), son de primero de grado en ADE (Administración de empresas). La práctica propuesta tiene de objetivo ayudar al alumno el aprendizaje de la elaboración de esos estados contables. Consiste en un juego de simulación y rol en un entorno empresarial sobre el registro contable que una empresa lleva a cabo en el desarrollo de su actividad económica durante un ejercicio. Elaborando a 31 de diciembre dos de los cinco estados que configuran las Cuentas Anuales, Balance de Situación y Cuenta de Pérdidas y Ganancias.

Mientras tanto el segundo grupo Juego de Emprendedores (JE) recoge alumnos de segundo de grado en ADE. Se propone una simulación que consiste en la aplicación del análisis económico financiero, a través de la creación de una empresa en la que se analizan sus estados contables.

Para los autores quedo demostrado de forma práctica que estos juegos son útiles para el desarrollo de competencias por parte de los alumnos ya que más del 70%, del 90% en JE, considera que la adquisición de competencias generales y específicas es satisfactoria o muy satisfactoria con la utilización de esta metodología. (Conesa & Perez, 2013)

5.1.2 Aprender registro contable de caja, jugando. Experiencia en Patacamaya, Umala y AyoAyo con productores de leche

Esta investigación está hecha por Paolo Juan Campero Lazarte y Fabiana Bernal Chaban en el año del 2011. Se hace un proceso de capacitación de diferentes fases a los participantes mediante un gran juego de contabilidad para mejorar sus habilidades contables enfocándose en manejo de dinero, diferenciación entre los gastos de la familia y la unidad productiva, el registro de transacciones,

las cuentas, el libro de caja el de cuentas por cobrar y el de pagar. Se procedió de la siguiente forma

1. Firma de compromisos de capacitación
2. Capacitación de estudiantes en contabilidad básica
3. Diagnóstico sobre registro contable de productores
4. Diseño de juego didáctico "Administrando mi dinero"

Este juego se basa en modificar el juego Monopoly cambiando el tablero, las reglas y las casillas donde se relaciona con transacciones, añadiendo varios elementos de teoría contable para que los productores tengan la facilidad de entender el juego añadiendo el elemento de que cada vez que le toca hacer transacciones, ellos hacen el asiento de la transacción correspondiente a la casilla donde caen, serán supervisados por el docente para que se confirme que lo hicieron de forma correcta mientras que mantienen el equilibrio de su empresa e intentar no caer en bancarrota.

Donde se concluyó que con técnicas lúdicas se puede enseñar y aprender otros aspectos de contabilidad, el éxito dependerá del diseño de instrumentos lúdicos, la formación y experiencia del facilitador.

La capacitación ampliada a todos los productores asociados de leche provocaría que la organización que los aglutina mejore la gestión financiera contable en beneficio de las unidades productivas familiares de los asociados, de sus familias y por ende de la región. (Lazarte & Chaban, 2011)

5.1.3 Estrategias lúdicas y su incidencia en la enseñanza teórico - práctica de la asignatura de contabilidad con los estudiantes del primer año de bachillerato de la unidad educativa Enrique Ponce Luque del Cantón Quevedo.

Este estudio es hecho por Cindy Carolina Castillo Navas y Relfa Magdalena Navarrete Ortega en el año 2017, en donde las investigadoras hicieron tres juegos que combinaban elementos de juegos locales y saberes contables que se dividían en:

1. Béisbol contable: Consiste en estimular al estudiante para que en una actividad compartida se haga análisis de las transacciones comerciales y se desarrollen los correspondientes asientos en el Libro Diario. Va dirigidos a estudiantes de un primer curso de Contabilidad General, conformados por dos equipos de hasta (9) nueve estudiantes.
2. Juego de reto contable: es un conjunto instruccional que, mediante en una estructura motivadora de juego, tiene como propósito fijar conocimientos teóricos fundamentales de la Contabilidad General, el mismo está dirigido a estudiante del curso que van a estar formados en parejas o cuartetos, los cuales contarán con ciento veinte (120) tarjetas, clasificadas en dos grupos: sesentas (60) tarjetas de estudio preparadas anteriormente y sesenta (60) de dinámicas de juego.

Donde las respuestas se miden con encuestas preguntas de opciones por medio de un cuestionario de preguntas claras y sencillas para recopilar información previa sobre el desarrollo de las clases de contabilidad en los estudiantes del primer año de bachillerato en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque.

Al final del estudio se concluyó que las estrategias lúdicas como metodología pedagógica será de gran utilidad para reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo que las clases de

Contabilidad se desarrollen en un marco participativo, activo y dinámico, logrando de este modo mejorar el rendimiento académico en los estudiantes. (Navas & Ortega, 2017)

5.1.4 Juegos didácticos que contribuyen a elevar el aprendizaje de la contabilidad en el primer año de contador

La investigación está hecha por Jorge Luis Ramírez Clara y Adis Martha Expósito Caballero en el año 2016. Se plantea el objetivo de Confeccionar juegos didácticos que contribuyen a elevar el aprendizaje de la contabilidad del bachiller técnico en el primer año de la especialidad como contador.

Donde para cumplirlo se crean tres (3) juegos didácticos para afianzar el aprendizaje, donde el profesor se hará cargo de liderar la experiencia para desarrollar el pensamiento contable de los estudiantes, identificando el grupo a que pertenecen las cuentas logrando la motivación y la independencia en el aprendizaje.

El primer juego se basa en identificar la situación económica que se manifiesta en cada operación, logrando la motivación y la independencia en el aprendizaje. El primer equipo que intentará responder la pregunta dirá el número de la casilla que desee y deberá responder la pregunta que corresponda a esa casilla. Si el equipo responde la pregunta correctamente, esa casilla se cubre con un cartón de color que identifique al equipo (rojo, por ejemplo), y se le anotan al equipo los puntos que vale la pregunta. Si no la responde correctamente, entonces se le concede la oportunidad de responder al otro equipo; si éste no responde, la casilla se tapa con un cartón blanco, lo cual significa que esa casilla queda "bloqueada", y la pregunta es respondida por el profesor.

El segundo juego es la aplicación de este juego, en donde se debe dividir el aula en tres partes, una comisión de arbitraje formada por 3 estudiantes y dos equipos (A y B). Se entrega a cada estudiante una o varias pancartas con el nombre de una cuenta del Sistema Nacional de Contabilidad, con el apoyo de la comisión de arbitraje. Una vez que los estudiantes tengan las pancartas, el profesor plantea la primera situación económica, el estudiante debe interiorizar lo que se pregunta y mentalmente reproducir la respuesta, valorando si el nombre de la cuenta que él tiene en su pancarta interviene en la solución. De ser así, debe dirigirse a la parte delantera del aula con la pancarta correspondiente, es decir, al lugar que contablemente le corresponde, o sea, al DEBE o al HABER. Cada árbitro debe controlar en este momento lo correcto de la solución en la parte que él es responsable, además el jefe de la comisión de arbitraje, preguntará la explicación del asiento.

El último juego consta de cartas, la cantidad depende del tipo de ejercicio para la confección del estado de resultado, el profesor en dependencia del tipo de empresa(servicio, comercial, industrial), actividad a que se dedique variará las cartas, cada carta contiene una pregunta de forma tal que en la medida que se vayan respondiendo las cartas va a ir quedando conformado el estado de resultado, o sea, al final del ejercicio se determinará el resultado y se corresponde con la última carta que sea respondida.

Se concluye que la responsabilidad social universitaria y la andragogía se complementan para desarrollar un proceso recíproco, en el que las dos partes salen beneficiadas para adquirir más conocimientos contables.

Cabe mencionar que es muy frecuente que muchos estudiantes no dimensionen la importancia de la participación social universitaria y la consideren simplemente, parte del currículo que

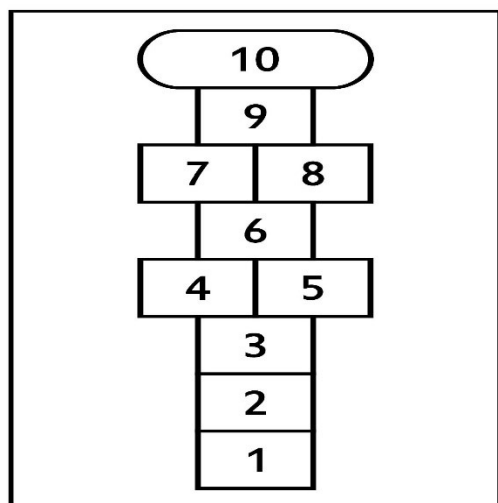
se debe cumplir sin que realmente estén interesados en aprender (Clara & Caballero, 2016).

5.1.5 La lúdica en el aprendizaje de la Contabilidad en los estudiantes de grado 10 de la I.E.D Técnica INEM “Simón Bolívar” de Santa Marta

Esta investigación se hizo por Nancy Marín Mejía en el año 2018 que se enfocaba en introducir ciertas actividades lúdico-didácticas en la asignatura “Análisis de las Operaciones Económicas” de 2º curso del Grado en Administración y Dirección de Empresas, para mejorar la motivación de los estudiantes.

Se crean dos (2) juegos didácticos para afianzar el aprendizaje, donde se desarrollan unos contenidos propios de la disciplina con el propósito educativo de hacer más fácil y divertido el aprendizaje de la asignatura. “La Peregrina Contable” “Jugando, brincando y Aprendiendo”, donde se reafirma el conocimiento sobre los movimientos y los saldos de las cuentas reales o de balance, a través de acciones pedagógicas mediadas por la Lúdica en la Contabilidad. Seleccionan una ficha previamente diseñada, donde se le señala la cuenta que van a saltar. Cada participante debe saltar en el lugar correcto, señalando, el movimiento y la naturaleza de la cuenta. Para que esta metodología pueda ser replicada se dejan claro los pasos a seguir cuales son:

a. Primera Parte. Se Dibuja la peregrina en el piso. A continuación, se adjunta una imagen de lo que la autora se refiere a peregrina ya que este juego es conocido por todo el mundo con nombres muy variados



b. Segunda parte. Se escogen varios grupos, teniendo en cuenta el número de participantes.

c. Tercera parte. Seleccionan una ficha previamente diseñada, donde se le señala la cuenta que van a saltar.

d. Cuarta Parte. Comienza el juego. Cada participante debe saltar en el lugar correcto, señalando, el movimiento y la naturaleza de la cuenta.

e. Ejemplo. Si sacan la cuenta Caja, el participante debe saltar a la casilla correspondiente para señalar que tipo de cuenta es (Activo, pasivo o patrimonio), luego salta a la casilla correspondiente al movimiento de la cuenta (es decir a la casilla

débito) y se devuelve a la casilla saldo para poder señalar saldo (es decir, a la casilla

debito) por último salta a la casilla fin.

Nota. Cada participante del grupo debe escoger una ficha y volver a saltar. Y así sucesivamente.

f. El grupo que acumule más puntos positivos gana el juego. Y se les califica según el conocimiento del grupo.

Al final de la investigación se concluyó que el desempeño de los estudiantes fue mejor, atendieron las reglas y recomendaciones del juego, aplicaron valores, cooperaron y respetaron a sus compañeros. Se alcanzaron los logros fijados por el docente para la actividad. (Marín Mejía, 2018)

Gamificación

5.2.1 Gamificación como propuesta didáctica y motivadora en los procesos de formación en Contabilidad General para los no financieros en la Uniagustiniana

Esta investigación está hecha por Bertha Paola Bejarano Avila; Miguel Dario Beltran Sarmiento, Hilda Janneth Espitia y Mauricio Alonso Villalba en el año 2018. Su meta es hacer una herramienta tecnológica que facilite el estudio contable a profesionales y técnicos no financieros o no contadores, porque se ha evidenciado en la UNIAGUSTINIANA a través de índices y estadísticas, un alto porcentaje de pérdida académica en la asignatura de Contabilidad General o Contabilidad Empresarial para las carreras como Gastronomía, Negocios Internacionales, Mercadeo, Hotelería y Turismo, entre otras.

Para eso se desarrolla una primera versión del App llamada Play Account, que es un juego serio de trivias de carácter competitivo, la cual cuenta con diferentes preguntas que estarán separadas por temas o categorías. Los usuarios contarán con material de apoyo en PDF que les brindará la información necesaria para contestar dichas preguntas adecuadamente.

Play Account, siendo una aplicación educativa, utiliza la gamificación como fuente de motivación para aprender contabilidad. Es por eso que dentro de cada categoría o tema habrá un Top 3, que será conformado por aquellos que hayan acertado más respuestas correctas como se ha visto anteriormente en algunas plataformas que son Kahoot o Quizziz.

Se permitió la aplicación de la gamificación en la enseñanza de ésta, con el objetivo de facilitar su aprendizaje por parte de estudiantes que requieren de esta materia como complemento importante; tal es el caso de los entornos y tipos de aprendizaje, así como también las formas y métodos de enseñanza, que cuentan hoy día con variedad de instrumentos que facilitan la transmisión y divulgación de saberes.

Tal es el caso del aprovechamiento que se hace del juego, para a través de éste como elemento lúdico lograr atraer la atención del estudiante y conducirlo mediante retos a ir apropiándose de conocimiento.

Los investigadores concluyeron que, al interior de la tecnología, su propio desarrollo y avance ha facilitado nuevos lenguajes de programación y por tanto nuevas herramientas, que debidamente articuladas dan origen a definiciones o campos como la Gamificación, facilitando así hacer visible nuevas formas de enseñar y por tanto de aprender; no solo en un solo campo o área

sino en diversidad de éstos. (Avila, Sarmiento, Espitia, & Villalba, 2018)

5.2.2 *El juego problema: una alternativa para la enseñanza de la contabilidad*

La investigación fue hecha por Julián Darío Arismendy León, Karol Banguero Velandia y Sandra Pardo Agudelo en el año 2018. Su propósito era Implementar el juego y el aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza de la contabilidad a la vez de desarrollar prácticas de enseñanza específicas de contabilidad para determinar la viabilidad de la propuesta. Utilizar juegos apropiados para la enseñanza de la contabilidad recurriendo a la lúdica. Propiciar el cambio en las prácticas de enseñanza de los profesionales de la contabilidad que se dedican a su enseñanza.

Se utilizaron dos instrumentos de recolección de información: una guía elaborada sobre el ABP para el desarrollo de las clases de los docentes que enseñan contabilidad y una encuesta tipo Likert aplicados a todos los estudiantes de estos espacios académicos de contabilidad.

Consiste en un juego en el cual los estudiantes deben surcar varios obstáculos o momentos de la vida financiera del sujeto (inversiones, gastos, oportunidades de invertir, entre otras) por un tablero de 20 casillas hasta lograr dar una vuelta completa y recibir su sueldo cada movimiento quedará en firme cuando el grupo muestre el registro contable correspondiente, de estar errado se devolverán a su posición anterior.

La conclusión fue el diseño e implementación de la estrategia didáctica facilitó el proceso formativo de la contabilidad en los estudiantes, de forma clara y contextualizada, logrando identificar los conocimientos previos que poseían los estudiantes y por medio del juego confrontarlos con los ofrecidos por la estrategia didáctica de este proyecto. En conclusión, los autores mencionan que se exploró con éxito la posibilidad de poner en práctica el conocimiento por medio de una estrategia lúdica midiendo la asimilación términos y la toma de decisiones basados en los mismos. (León, Velandia, & Agudelo, 2018)

5.2.3 *“Las técnicas de la información y comunicación (TIC's) como estrategia metodológica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos de la especialidad de contabilidad computarizada de la sección semi presencial del colegio experimental "pio jaramillo alvarado periodo 2011"*

Esta investigación es hecha por Wilman Vicente Merino Alberca, Silvia Alejandra Jaramillo Luzuriaga y César Cristóbal González en el año 2016.

Es un instrumento que se aplicó a docentes y estudiantes del Bachillerato de la Especialidad de Contabilidad Computarizada, modalidad de estudios Semi presencial, a través de un cuestionario previamente elaborado, el mismo que incluyó preguntas específicas sobre el tema a investigar.

Para su ejecución fue necesario la organización y ejecución de una reunión de trabajo con docentes y estudiantes de los 3 años de bachillerato, para explicar los propósitos de la investigación y la intencionalidad de la encuesta, de tal manera que ésta se desarrolle en un ambiente de tranquilidad y confianza, sin interrumpir las actividades académicas planificadas, y de esta forma obtener información relevante.

Las variables a los profesores son si utilizan las TICS para aprovechar y dar clases de forma diferente y si es importante hacerlo, a los alumnos se le pregunto sobre las dinámicas más frecuentes sobre los maestros, si utilizaban las TIC y si les gustaban esas dinámicas.

La conclusión de esta investigación son las Técnicas de información y comunicación brinda gran cantidad de información que se pone a disposición de profesores y alumnos. Ya no se localiza en un lugar determinado, lo que lleva al rompimiento de barreras espacio y a un nuevo modo de construir el conocimiento, favoreciendo el trabajo en equipo y el autoaprendizaje, esta posibilidad nos brinda la plataforma virtual gratuita Red Alumnos. (Alber, Luzuriaga, & González, 2016)

Ludificación

Ludificación de las asignaturas de contabilidad en enseñanzas universitarias

Esta investigación fue hecha por Beatriz Cuadrado Ballesteros en el año 2019.

Se hace una de las actividades básicas de un contable que es la elaboración y registro de facturas de compra y venta. La primera semana lectiva se explicaron los conceptos básicos para poder elaborar una factura.

La semana siguiente, en la clase de práctica, se formaron parejas y se asignó un rol a cada uno de los estudiantes aleatoriamente, que cambiaron a la mitad de la actividad. Cada uno de los estudiantes representaba a una empresa distinta entre las cuales había operaciones económicas (compras y ventas). Se dio libertad para que cada pareja decidiera el hecho económico concreto, en función de la empresa que eligieran representar; pero en total deberían representar 10 hechos económicos.

Tras explicar en las clases anteriores el uso del cuadro de cuentas, se desarrollaron tres juegos que pusieron a prueba los conocimientos adquiridos. Todos ellos se realizaron en grupos de 5 personas, compitiendo dos grupos a la vez. El primero consiste en relacionar definiciones de elementos contables con sus respectivas cuentas del cuadro de cuentas. El segundo consiste en colocar distintas cuentas en un balance y en una cuenta de pérdidas de ganancias, que vendrán representados en dos paneles grandes colocados en la pared del aula, consiste en indicar la respuesta correcta de una batería de preguntas que se van pasando en diapositivas power-point. Comienza a responder el equipo que más post-it haya colocado correctamente en las dos actividades anteriores. Se muestra la pregunta en la pizarra digital, se deja un minuto para que debatan en equipo, y uno de los miembros debe decir cuál es la respuesta correcta.

La conclusión a la que se llegó es en general, los estudiantes que participaron mostraron una opinión muy positiva sobre las actividades desarrolladas, destacando: Desde el desarrollo de la primera actividad lúdica, mejoró su motivación y su predisposición hacia la asignatura. Muchos de ellos cambiaron su opinión sobre la contabilidad en general. Se divertieron a la vez que refrescaron conceptos importantes. Conocieron a nuevos compañeros y socializaron en un contexto al que no acostumbran en clase. (Ballesteros, 2019)

El aprendizaje de la contabilidad a través de juegos didácticos

Es un estudio hecho por Luz Chirinos en 2016, su metodología fue que se hicieron 3 juegos contables. El primero es para

desarrollar el pensamiento contable a través de la identificación de las partidas de la contabilidad para poder realizar los asientos contables.

Para el desarrollo del juego se divide el salón en dos grupos, grupo A y B, se escoge tres alumnos para ser la comisión del arbitraje, el profesor es el jefe de la comisión, se les hace entrega del material para la actividad, las instrucciones y comienza la actividad.

El segundo desarrolla el pensamiento contable de los estudiantes para identificar las cuentas y las diferencias de cada partida. Este juego de Cartas Contables, como su nombre lo indica, consiste en un juego de cartas concebido para ser empleado en la asignatura Contabilidad, el mismo consta de 30 cartas; cada una tiene un nombre de una cuenta real y nominal, grupo de cuentas según activo, pasivo, capital, egreso e ingreso.

Por último, el tercer juego tiene como objetivo es desarrollar actividades con los alumnos en compañía del profesor en clase haciendo ejercicio mediante ecuaciones de despeje de la contabilidad, de Activo es igual al Pasivo más Capital ($A = P + C$), para realizar la actividad se divide el salón en dos grupos, los alumnos que más participen pasan al pizarrón para realizar los ejercicios y se evalúa mediante este juego, se demuestra motivación por parte de los alumnos.

Para los autores se concluyó que además de la mejora del entendimiento de los temas contables también se hizo hincapié a los estudiantes sobre la aplicación de los valores en su vida, ya que estos son importantes para el desarrollo de la capacidad para tomar decisiones y para elaborar su proyecto de vida; lo cual conlleva a la consecución de sus metas, siendo jóvenes que toman decisiones de forma instantánea acerca de su estilo de vida, por ello es tan importante conocer las consecuencias que pueden tener para su salud y bienestar (Chirinos, 2016).

Estrategias didácticas para la formación ética contable, mediante dilemas morales y actividad lúdica

Es una investigación hecha por Enrique Angarita Garceranth, Rosa Angelica Gómez Correa y Silvia Guadalupe Tortello Martínez en el año 2017, está enfocada en exponer y argumentar las estrategias didácticas mediante la formación ética contable, dilemas morales y actividad lúdica.

La investigación se hizo mediante una revisión de la literatura, bajo la metodología cualitativa para producir datos descriptivos basados en la revisión de distintos autores, desarrollando así identificación, selección, análisis crítico y descripción escrita de dicha información consultada acerca de las estrategias pedagógicas para la formación ética del estudiante de contaduría pública; congruente con la pregunta problema, preguntas científicas y objetivos postulados. En consecuencia, a través del presente análisis se busca estudiar a fondo el problema que aborda las estrategias pedagógicas en la formación ética del estudiante de contaduría pública, interpretando y comprendiendo las distintas metodologías usadas en la etapa de formación y así describir cómo influyen en los comportamientos éticos del profesional.

Donde los autores concluyeron que el contador público debe tener una formación basada en competencias éticas, puesto que su profesión es de completa sinceridad y credibilidad, y es por esto que los docentes cumplen una función fundamental en su proceso de aprendizaje, ya que son los encargados de estar en esa fase de acondicionamiento y desarrollo, y para llegar a esto se necesitan bases y procedimientos que permitan llevar al estudiante al

objetivo deseado (Angarita Garceranth, Tortello Martinez , & Gomez Correa, 2017).

CONCLUSIONES

Con la información evaluada en los meses anteriores donde se acumularon más de 35 estudios que engloban desde encuestas tanto a estudiantes como profesores sobre la importancia de implementar estrategias pedagógicas al uso de clase, a como en diferentes lugares se lleva a cabo a través de juegos serios, ludificación y gamificación, hemos determinado que las estrategias pedagógicas son esencial que se deben de empezar a usar en las clases de los estudiantes enfocándose en los estudiantes de bachillerato y de primer ingreso de la universidad.

Para captar el interés y se pueda desarrollar un ambiente positivo además de un ambiente proactivo y cómodo para los estudiantes, donde gracias a toda la información recolectada se evidencia un aumento de entendimiento y estudiante en los estudiantes, además de que los estudiantes encuestados que no han tenido estas experiencias casi en su totalidad están abiertos a estas didácticas, con esta información en base nos encaminaremos en una didáctica que sea beneficiosa y atractiva a los estudiantes tomando de ejemplos a los casos destacados ya antes mencionados.

Con esta información ya tenemos una meta clara para poder cumplir con los dos objetivos faltantes y de esta forma buscar una mejoría en la educación contable que provee la UNAB por nuevo tipo de metodologías, donde nuestros pasos a seguir será enseñar foto casos a estudiantes y docentes y con la información recolectada diseñar e implementar una estrategia didáctica que cumple con los requisitos de enseñanza además de ser agradable, divertida y cómoda tanto para los estudiantes como para los docentes.

REFERENCIAS

- Angarita Garceranth, E., Tortello Martinez , S. G., & Gomez Correa, R. A. (2017). *Repositorio Universidad cooperativa de Colombia*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/13699>
- Alber, W. V., Luzuriaga, S. A., & González, C. C. (2016). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/10120>
- Avila, B. P., Sarmiento, M. D., Espitia, H. J., & Villalba, M. A. (2018). *Universidad agustiniana*. Obtenido de <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.1257/9/5358>
- Ballesteros, B. C. (2019). *Ludificación de las asignaturas de contabilidad en enseñanzas universitarias*. Obtenido de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/139996/MID_19_031.pdf?sequence=1
- Chirinos, L. (2016). El aprendizaje de la contabilidad a través de juegos didácticos. *Educación en Contexto*, 84-97. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296674>
- Clara, J. L., & Caballero, A. M. (2016). *Revista: Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/atlante/2016/06/juegos.html>
- Conesa, M. d., & Perez, M. I. (2013). *Universidad Católica San Antonio de Murcia*. Obtenido de <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/3260>
- Gómez-Martín, M. A., Gómez-Martín, P. P., & González-Calero, P. A. (2004). Obtenido de Dialnet Unirioja: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1335379>

Gómez-Martín, M. A., Gómez-Martín, P. P., & González-Calero, P. A. (2004). Obtenido de Dialnet Unirioja: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1335379>

González, R. P. (2014). Obtenido de La lúdica como estrategia didáctica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas Departamento de Educación. Bogotá, Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/41019/1/04868267.2014.pdf>

Lazarte, P. J., & Chaban, F. B. (2011). *Revista Institucional de Ciencias, Tecnología e Innovación*. Obtenido de http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S2220-71392011000100006&script=sci_arttext&tlng=es

León, J. D., Velandia, K. B., & Agudelo, S. P. (2018). *Repositorio Institucional Universitaria Agustiniiana*. Obtenido de <http://201.245.188.196/handle/123456789/481>

Lobo, J. F. (2011). Obtenido de JUEGOS SERIOS: ALTERNATIVA INNOVADORA: <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cled/article/viewFile/4862/4680>

Marín Mejía, N. (2018). *Fundación universitaria Los libertadores*. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/1978>

Marín, I., & Hierro, E. (2013). *Gamificación. El poder del juego en la gestión empresarial y la conexión con los clientes*. Empresa Activa.

Mora, M. C., Sandoval, Y. G., & Acosta, M. B. (19 de Abril de 2013). *Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo*. Obtenido de https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/Volumen12numero1_2013/a06_Estrategias_pedagogicas_y_did%C3%A1cticas_para_el_desarrollo_de_las_inteligencias_1.pdf

Navas, C. C., & Ortega, R. M. (2017). *Proyectos-Comercio y Administración Universidad técnica de Babahoyo*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3896>

Ramírez, M. R. (30 de Enero de 2017). Obtenido de Magisterio-com: <https://www.magisterio.com.co/articulo/el-juego-como-estrategia-ludica-de-aprendizaje>

Sánchez, V. A., & Rogel Zambrano, P. J. (Enero de 2017). Obtenido de Guía técnicas ludicas: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11141/1/T-UCE-0019-I001-2017.pdf>

Torres-Toukoumidis, Á., Rodríguez, L. M., & Rodríguez, A. P. (2018). *Ludificación y sus posibilidades en el*. Obtenido de <http://gamelab.ups.edu.ec/wp-content/uploads/2018/10/18792-40387-1-PB.pdf>

Verónica Alexandra Morillo Sánchez, & Rogel Zambrano, P. J. (Enero de 2017). Obtenido de Guía técnicas ludicas: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11141/1/T-UCE-0019-I001-2017.pdf>

Lying game: la relación causal entre participación política y honestidad en un contexto de toma de decisiones económicas entre estudiantes universitarios

Proyecto en curso

Alexander Almeida Ramírez

Programa de Economía

Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y contables

aalmeida@unab.edu.co

Laura Daniela Fiallo Herrera

Programa de Economía

Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y contables

lfiallo323@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

La deshonestidad es un comportamiento frecuente en las interacciones sociales que, en las altas esferas del poder, generan pérdidas económicas y afectan la percepción de la democracia. Por tal motivo se desarrolla la presente investigación, cuyo objetivo consiste en determinar el efecto causal de la propensión a la deshonestidad sobre la participación política. Se usará como metodología el juego de los dados repetidos desarrollado por Hanna y Wang (2013) por medio de la plataforma virtual oTree, con el fin de medir la propensión a mentir de los estudiantes de carreras de la Facultad de ciencias Económicas, Administrativas y contables y de ciencias políticas para compararlos con los resultados de una encuesta de participación política y estimar la relación entre las dos variables que permita la identificación de factores explicativos en la toma de decisiones.

ABSTRACT

Dishonesty is a frequent behavior in people's social interactions that in the upper echelons of power can generate economic losses and affect the perception of democracy. For this reason, this research is developed whose objective is to determine the causal effect of the propensity to dishonesty on political participation. The repeated dice game developed by Hanna and Wang (2013) through the virtual platform oTree will be used as a methodology, in order to measure the propensity to lie of the students of the Faculty of Economic, Administrative and Accounting Sciences, and political science to compare them with the results of a political participation survey and estimate the relationship between the two variables that allow the identification of explanatory factors in decision-making.

Área de Conocimiento

Ciencia económica

Palabras Clave

Honestidad, economía experimental, juego de la mentira, servicio público, corrupción.

INTRODUCCIÓN

Las interacciones que realizan los individuos a diario como agentes económicos, firmas, familias o Estado dentro de una sociedad, han permitido que, por medio de la confianza, se puedan establecer los canales de comunicación para realizar cualquier tipo de negociación. En el escenario cotidiano en el que un asesor financiero aconseja a un inversionista sobre cuál será la mejor operación que puede hacer en el mercado de acciones, un profesor que escribe una carta de recomendación para un estudiante o un vendedor de autos usados. En estos ejemplos, con información asimétrica debería ser socialmente óptimo que los individuos otorguen información fidedigna. No obstante, debido a los incentivos económicos e intereses personales, los individuos pueden entregar información errónea y omitir la verdad sobre estos sucesos. Aunque la mentira puede darse de manera natural en el intercambio de información en los grupos sociales, este fenómeno puede derivar problemas graves, debido a que se puede deteriorar la confianza en las relaciones interpersonales y se puede crear un escepticismo generalizado que evite que las interacciones entre individuos sean de forma cómoda, lo que consecuentemente tendrá elevados costos económicos, sociales y políticos.

El presente trabajo de investigación indaga la relación entre participación en política y deshonestidad, llevada a cabo a través de un experimento económico por estudiantes universitarios de una IES de Santander de la facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Derecho y Ciencias Políticas, debido a que se destacan por su participación activa en temas políticos y a su vez porque tendrán una mayor probabilidad de desempeñarse en un cargo público, en comparación de los demás estudiantes de otras facultades. Este alcance permitirá seguir la línea focal, de la pregunta de investigación objeto de estudio.

La presente investigación está estructurada de la siguiente forma: La 2 sección presenta la delimitación del problema, la 3 sección la importancia de estudiar la relación entre honestidad y participación política, la sección 4 los objetivos del estudio, la 5 sección la literatura sobre el tema, la 6 sección la metodología que se utilizó, la 7 sección los resultados parciales de la

investigación. Finalmente, en las secciones 8 y 9 se presenta la identificación del proyecto y las referencias.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Mentir es un fenómeno frecuente en los seres humanos. DePaulo et al. (1996) realizaron un experimento social en el que preguntaron directamente a las personas la frecuencia en la que mentían; los resultados encontrados indican que las personas, en promedio, mienten semanalmente entre el 20% al 31% de sus interacciones sociales.

La problemática de la deshonestidad radica en que este comportamiento, en las altas esferas del poder, genera grandes costos para las organizaciones. Transparency International (2007), estimaron para el año 2006 una pérdida del 5% en los ingresos de las empresas a nivel mundial por casos fraudulentos. Además, la deshonestidad en un contexto político, representa cuantiosas pérdidas para el Estado. Por ejemplo en Colombia, según la Secretaría de Transparencia (2018), la corrupción le cuesta al país 50 billones de pesos, el 4% del Producto Interno Bruto.

Igualmente, la deshonestidad genera un costo en la democracia, debido a que las instituciones pierden credibilidad y legitimidad, lo que causa que la participación ciudadana en política disminuya. Esto se evidencia en las elecciones. Según el DANE (2019), uno de los factores que más influyó en la decisión de no votar, fue la creencia en que los políticos son corruptos. Por regiones, en Bogotá el 48,4%, en la Región Caribe el 18,4%, en la Zona Oriental el 33,95%, en la Región Pacífica en 32,1% y en el Cauca el 31% de los ciudadanos no votaron debido a este motivo.

Debido a la frecuencia de la mentira en las interacciones sociales, sus consecuencias económicas y democráticas, se quiere desarrollar la presente investigación, cuyo objetivo consiste en determinar la el efecto causal de la propensión a la deshonestidad sobre la participación política. El presente estudio tiene como pregunta de investigación: ¿Cuál es la relación causal entre la tendencia en la participación política y la honestidad en un contexto económico aplicado a estudiantes en una IES Santander-Colombia mediante el juego de la mentira?

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de la presente investigación es relevante desde el punto de vista práctico, social y teórico. La relevancia práctica radica en que la mentira es un comportamiento frecuente en las interacciones sociales que pueden derivar graves consecuencias económicas y políticas. En cuanto a la relevancia social, si se obtienen los resultados esperados, es decir, si se encuentra una relación positiva en participación política y deshonestidad, la investigación podría generar un impacto en la percepción ciudadana ya que podría incidir en una baja participación política y democrática de la población de Santander, debido a la tendencia de un comportamiento deshonesto por parte de los dirigentes políticos. Finalmente, esta investigación enriquece la literatura existente sobre la aplicación del juego de la mentira en un contexto universitario a nivel Colombia y la relación entre política y honestidad a nivel mundial.

OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la relación causal entre la tendencia en la participación política y la honestidad en un contexto económico mediante el juego de la mentira, aplicado a estudiantes de

pregrado en una IES de Santander-Colombia que permita la identificación de factores explicativos en la toma de decisiones

4.2 Objetivos específicos

1. Identificar las variables y metodologías aplicadas en los protocolos experimentales utilizadas en el diseño del juego de la mentira mediante la revisión sistemática de la literatura.
2. Diseñar un protocolo experimental del juego de la mentira adaptado a las condiciones de los estudiantes de pregrado en una IES de Santander.
3. Estimar la tendencia en la participación política y la honestidad en un contexto económico de los estudiantes de pregrado en una IES de Santander-Colombia.
4. Determinar los factores explicativos en la toma de decisiones sobre la tendencia en la participación política y la honestidad mediante el análisis de los resultados obtenidos en el juego de la mentira.

REFERENTES TEÓRICOS

El comportamiento moral ha sido estudiado por los pensadores económicos desde el siglo XVIII. Smith (2004), planteó que los individuos tienen la capacidad de sentir empatía. Por tal motivo, las personas tendrán una tendencia a comportarse de forma honesta.

Sin embargo, el anterior paradigma es cambiado debido a la teoría del Modelo Simple de Crimen Racional (SMORC), que modela a la criminalidad como una actividad netamente racional, en la que los individuos calculan los beneficios esperados de delinquir y los comparaban con los costos que tenían que asumir para realizar esta acción, como la posibilidad de ser atrapado y el gasto realizado al ejecutar la actividad delictiva Becker (1968). Por tal motivo, el comportamiento deshonesto depende exclusivamente del análisis costo-beneficio de engañar.

El surgimiento de la economía experimental permitió ampliar las teorías sobre la deshonestidad en la medida en que permitía contrastar teorías del comportamiento humano en entornos simplificados y controlados. Por ejemplo, Fehr y Schmidt (1999) plantearon que la tendencia a engañar depende de las preferencias prosociales de los individuos. Gneezy (2005) planteó que las personas son honestas con individuos con características similares, mientras que tienden a engañar a sujetos con ninguna similitud. Por su parte, Small y Loewenstein (2003) establecieron que las personas engañan dependiendo del número de individuos que perjudican. Otra explicación es la de Mazar et al. (2008), quienes encontraron que los individuos mienten en la medida que pueden conservar un concepto moral favorable de ellos mismos. Por otro lado, Arbel et al. (2015) encontraron que el hecho de engañar depende de los fundamentos morales que los individuos poseen producto de su religión. Finalmente, Abeler et al. (2019), propuso que el nivel de deshonestidad de los individuos depende de las normas sociales de las comunidades en las que viven las personas.

En cuanto a las investigaciones que estudian la relación entre deshonestidad y participación política, es relativamente escasa. Entre los estudios relacionados con el tema, se destaca el de Hanna y Wang (2013), quienes hallaron que los estudiantes con poca aversión a la deshonestidad tienen más posibilidades de preferir entrar al servicio público después de la graduación mediante la metodología del dado de Fischbacher y Föllmi-Heusi, repetido 42 veces en la India. Posteriormente, Barfort et al. (2015), replicaron el estudio con estudiantes de Dinamarca y encontraron que los estudiantes mentirosos tienen una baja

preferencia en entrar en el servicio público después de la graduación. Finalmente, Gans-Morse (2017), aplicaron el mismo diseño experimental en Moscú y concluyeron que los estudiantes con preferencias trabajar en el sector público tendían a mentir menos con respecto a los estudiantes que querían desempeñarse en el sector privado después de su graduación.

METODOLOGÍA

El presente estudio será dirigido a estudiantes de pregrado de la Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables y Derecho. Los participantes serán convocados por medio de correos electrónicos y anuncios desde el Programa de Economía. Se estima una muestra a conveniencia de entre 150 y 200 estudiantes en el mes de septiembre de 2020.

Para obtener los datos de la variable que mide la propensión a la deshonestidad de los participantes, se realizará una adaptación de la metodología de Hanna. y Wang (2013). Esta consiste en que cada participante lanza un dado de forma privada y obtiene un número del 1 al 6. Posteriormente, informa a los experimentadores cuál fue el resultado que obtuvo. Con el fin de generar valor inducido, Los tres mejores resultados obtendrán un pago monetario dependiendo del número acumulado. Posterior a la aplicación del experimento, los estudiantes deberán resolver una encuesta sobre información básica e intereses políticos. La encuesta y el juego experimental se realizará en línea usando el Software oTree. Se eligió realizar este estudio en línea en lugar de laboratorio debido a la situación actual del SARS-CoV-2 (Covid-19).

El modelo econométrico a estimar es el siguiente:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \sum_{k=1}^n \beta_k x_k + u_i$$

Dónde:

y_i corresponde a una variable dicotómica que toma el valor de 1 si el participante tiene preferencias a participar en política y 0 de lo contrario

x_i corresponde a la tasa de mentira

$\sum_{k=1}^n \beta_k x_k$ corresponde a controles del modelo

u_i corresponde al término error del modelo

RESULTADOS PARCIALES

Programación del juego experimental en la plataforma oTree.

Digite su resultado



Digite su resultado:

Siguiente

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEA Homo Economicus - Datamental

Tutor del Proyecto	Jhon Alexis Díaz Contreras
Grupo de Investigación	Dinámicas Sectoriales
Línea de Investigación	Economía aplicada
Fecha de Presentación	28/08/2020

REFERENCIAS

- [5] Abeler, J., Nosenzo, D., y Raymond, C. (2019). Preferences for truth telling. *Econometrica*, 87(4), 1115-1153.
- [6] Arbel, Y., Bar-El, R., Siniver, E., y Tobol, Y. (2015). Roll a die and tell a lie—What affects honesty?. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 107, 153-172
- [7] Barfort, S., Harmon, N. A., Hjorth, F. G., y Olsen, A. L. (2015). Dishonesty and Selection into Public Service in Denmark: Who Runs the World's Least Corrupt Public Sector?.. Discussion Paper, University of Copenhagen
- [8] Becker, G. (1968). Crime and punishment: an economic approach. *Journal of Political Economy*, 76(2), 169-217
- [9] DANE. (2019). Boletín Técnico Encuesta de Cultura Política. Recuperad de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/ecpolitica/bolet_ECP_19.pdf
- [10] DePaulo, B. M., Kashy, D. A., Kirkendol, S. E., Wyer, M. M., y Epstein, J. A. (1996). Lying in everyday life. *Journal of personality and social psychology*, 70(5), (p. 979-975)
- [11] Fehr, E. y Schmidt, K. (1999). A theory of fairness, competition, and cooperation. *The Quarterly Journal of Economics*, August, 817-868.
- [12] Gans-Morse, J., Kalgin, A. S., Klimenko, A. V., & Yakovlev, A. A. (2017). Motivations for public service in corrupt states: Evidence from post-Soviet Russia. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP, 13.
- [13] Gneezy, U. (2005). Deception: the role of consequences. *Am. Econ. Rev.* 95, 384-394
- [14] Hanna, R., y Wang, S. Y. (2013). Dishonesty and selection into public service (No. w19649). National Bureau of Economic Research.
- [15] Mazar, N., Amir, O., y Ariely, D. (2008). The dishonesty of honest people: A theory of self-concept maintenance. *Journal of Marketing Research*, 45(6), 633-644
- [16] Secretaría de Transparencia. (2018). Costos de la Corrupción. Recuperao de: <http://www.secretariatransparencia.gov.co/costos-de-la-corrupcion>.
- [17] Transparency International. (2007). Global corruption report. Cambridge: Cambridge University Press.
- [18] Small, D. A., y Loewenstein, G. (2003). Helping a victim or helping the victim: Altruism and identifiability. *Journal of Risk and uncertainty*, 26 (1), 5-16.
- [19] Smith, A. (2004). Teoría de los sentimientos morales (Vol. 2). Fondo de Cultura económica: México (original publicado en 1759)

Análisis de la incidencia de las preferencias ideológicas y los Partidos Políticos sobre el Desarrollo Económico en Colombia durante el período 1961-2018

Proyecto en curso

Laura Daniela Fiallo Herrera
Programa de Economía
Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y contables
lfiallo323@unab.edu.co

Juandiego Reyes Clavijo
Programa de Economía
Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y contables
jreyes898@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El desarrollo económico es un concepto que se relaciona con el nivel de riqueza de un país. Así mismo, es también un indicador de calidad de vida, a diferencia del crecimiento económico, que mide sólo el nivel real de productividad nacional. Durante el período de 1961-2018, Colombia ha contado con un sistema de partidos políticos cohesionados con representaciones democráticas estables. Así mismo, espectros ideológicos diferenciados. Por este motivo, el objetivo de este proyecto en curso, es determinar la incidencia de los partidos políticos sobre el desarrollo económico, considerando que estos grupos de representación desempeñan un rol importante sobre los factores productivos, condiciones estructurales y políticas económicas de un país. Teniendo en cuenta literatura empírica y algunos estudios por diversos autores que han propuesto este debate, se establece la hipótesis de que las políticas económicas implementadas por cada gobierno, responden a las preferencias ideológicas del partido en el poder, y de esta manera, éstos últimos influyen en el desarrollo económico del país. Para evaluar la orientación ideológica de los partidos, se utilizará la técnica de encuestas a expertos, que incluye (30) académicos colombianos. La encuesta se realizará vía web, debido al SARS-CoV-2. Adicionalmente, se propone describir por medio de los planes de gobierno, las trayectorias ideológicas y preferencias de política pública en el área fiscal y social de los presidentes y partidos políticos durante el período de referencia. Finalmente, se examinará cuál es el efecto de las políticas económicas implementadas, para determinar si lograron impulsar o no el desarrollo económico.

ABSTRACT

Economic development is a concept that relates to a country's level of wealth. Likewise, it is also an indicator of quality of life, unlike economic growth, which measures only the real level of national productivity. During the period 1961-2018, Colombia has had a system of cohesive political parties with stable democratic representations. Likewise, differentiated ideological spectrums. For this reason, the objective of this ongoing project

is to determine the impact of political parties on economic development, taking into account that these groups of representation play an important role in the productive factors, structural conditions, and economic policies of a country. To evaluate the ideological orientation of the parties, the technique of expert surveys will be used, which includes (30) Colombian academics. The survey will be conducted via the web, due to SARS-CoV-2. Additionally, it is proposed to describe through government plans, ideological trajectories and public policy preferences the fiscal and social area of the presidents and political parties during the reference period. Finally, it will examine the effect of the economic policies implemented, to determine whether or not they succeeded in promoting economic development.

Área de Conocimiento

Ciencias Económicas.

Palabras Clave

Desarrollo Económico, Economía Política, Espectros Ideológicos, Partidos Políticos, Políticas Públicas.

1. INTRODUCCIÓN

El principal interés de este trabajo es analizar cuál ha sido el efecto de las preferencias ideológicas y los partidos políticos que han sido elegidos durante el período 1961-2018 en el impulso del desarrollo económico en Colombia, a través de las políticas económicas implementadas en cada gobierno. Dentro de la metodología se realizará el respectivo análisis de los diferentes planes de Gobierno que se desarrollaron. Se utilizarán encuestas a expertos, debido a que se han realizado múltiples estudios a nivel internacional que utilizan esta herramienta para la ubicación de líderes políticos y partidos mediante el continuo izquierda-derecha y es un mecanismo utilizado en la Ciencia Política contemporánea. Por ende, se decide utilizar esta metodología con (30) académicos expertos en el campo de política colombiana. Como resultado, se identificarán a los expresidentes de posición

extrema izquierda, extrema derecha y centro del espectro ideológico. Por otro lado, se analizarán dos áreas de política pública, en cada gobierno, política fiscal y política social, con el fin de identificar si las medidas implementadas corresponden a una política fiscal expansiva o contractiva; y para la política social, si predominó la ausencia del Estado, una cobertura estatal mínima, o una amplia propensión del Estado a dar cobertura en programas sociales. Finalmente, se realizarán estadísticas descriptivas de los resultados de la categorización en la encuesta a expertos y de los diversos indicadores identificados por el Banco Mundial para la medición del Desarrollo Económico, con el propósito de establecer la incidencia de tales políticas en los indicadores claves del desarrollo económico del país.

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación en curso está dividida en (7) siete secciones, introducción, planteamiento del problema, justificación, objetivos, marco de referencia, metodología y resultados esperados.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El debate inició a partir del trabajo de William Nordhaus (1975), quien desarrolló su tesis basada en la independencia de las preferencias ideológicas y concluye que los partidos políticos manipulan la economía para maximizar la captación de votos. Por otro lado, afirma que antes de las elecciones, dichos partidos emplean políticas expansivas y luego de las elecciones buscan controlar la inflación mediante políticas restrictivas.

Un tiempo después Douglas Hibbs (1977) encontró que, durante gobiernos de ideología política de izquierda, las tasas de desempleo eran relativamente inferiores y las tasas de inflación relativamente superiores, en comparación con los gobiernos de derecha.

Garret y Lange (1991) expresaban que la estrategia económica de los gobiernos plantea ciertas preferencias (o juicios valorativos). Así, los partidos conservadores prefieren asegurar buenas tasas de crecimiento económico y construir economías dinámicas y competitivas. Los partidos socialdemócratas, en cambio, priorizan el ideal de la igualdad, implementan políticas de redistribución del ingreso y emplean el sector público para dinamizar la economía.

Debido a la evidencia de la literatura empírica se requiere desarrollar este trabajo en curso, cuyo objetivo es determinar la incidencia de los partidos políticos en poder y sus espectros ideológicos sobre el desarrollo económico. El presente estudio tiene como pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las políticas económicas instauradas por parte de los partidos políticos en el poder y la incidencia de su espectro ideológico sobre el desarrollo económico en Colombia durante el período 1961-2018?

3. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto en materia de política económica, es relevante debido a es una de las primeras propuestas en desarrollarse en el país. Se plantea un análisis de la relación e incidencia de los partidos políticos sobre el desarrollo económico para el caso colombiano. Un sistema de partidos realmente cohesionado y consistente logra una representación democrática estable. Así mismo, la representación política y los diferentes partidos políticos constituyen una herramienta y una parte

fundamental del funcionamiento económico y desarrollo de los países. Los gobiernos y partidos políticos desempeñan un papel fundamental en el curso de la política económica y en el rumbo de la economía, pues éstos cuentan con la autonomía suficiente para afectar los factores productivos o condiciones estructurales de la misma. Por otro lado, es importante conocer la dinámica, sobre cómo los gobiernos adoptan políticas económicas diferenciadas, las cuales reflejan las preferencias ideológicas de los partidos políticos que representan, con un impacto significativo sobre las variables económicas y sociales en Colombia durante el período 1961-2018.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de las preferencias ideológicas y los partidos políticos sobre el desarrollo económico en Colombia, durante el período 1961-2018.

4.2. Objetivos específicos

1. Categorizar a los expresidentes colombianos durante el periodo 1961-2018, en relación con su espectro ideológico y su partido político, a partir de las políticas implementadas en cada gobierno.
2. Evaluar el comportamiento de determinadas variables de desarrollo económico en el país durante los periodos presidenciales analizados.
3. Establecer el efecto de las políticas económicas instauradas de acuerdo con la posición ideológica de cada presidente, sobre el desempeño de diversos indicadores de desarrollo económico y social.

5. METODOLOGÍA

Los estudios realizados de esta tipología a nivel latinoamericano y colombiano son escasos. En este sentido, este trabajo es de carácter exploratorio y busca indagar sobre la relación entre partidos políticos y desarrollo económico en la política colombiana en los últimos años, que permita obtener conclusiones preliminares para futuros estudios de mayor profundidad. Con este propósito, esta propuesta de investigación utiliza una metodología que comprende dos etapas.

5.1 Una encuesta a expertos en Colombia

En primer lugar, se realizará una valoración del espectro ideológico de los expresidentes colombianos en el período 1961-2018, a través de la aplicación de encuestas realizadas a expertos, (30) académicos expertos en el campo de política colombiana, vía web debido al SARS-CoV-2. Mediante la encuesta se busca ubicar a los líderes políticos y partidos políticos a los que pertenecen en el continuo izquierda-derecha, el cual ha sido un mecanismo utilizado en la Ciencia Política contemporánea, manteniendo objetividad en estándares estrictos y sistemáticos. El formulario contará con alrededor de 5 preguntas en donde se le pedirá a cada entrevistado clasificar y evaluar a cada uno de los expresidentes en una escala de 1 a 5, donde 1 representa la extrema izquierda, 2 izquierda, 3 centro, 4 derecha y 5 extrema derecha (las preguntas serán de corte político como social). Así mismo, los encuestados deberán clasificar la política pública de cada presidente, caracterizando la política fiscal entre política expansiva y contractiva. Para la política social, se incluyen dos criterios para su categorización: ausencia del Estado o una cobertura estatal mínima y amplia propensión del Estado a dar cobertura en programas sociales. Con los resultados obtenidos se

analizará por medio de estadísticas descriptivas el espectro ideológico de cada líder en política económica.

5.2 Ubicación de los expresidentes y desarrollo económico
De igual manera, se realizará un análisis descriptivo de los planes de gobierno y los logros más relevantes de cada presidente colombiano, teniendo en cuenta el desempeño de los partidos políticos con el propósito de encontrar una posible relación entre las ideologías políticas existentes durante los periodos presidenciales desde el año 1961 hasta el año 2018 y la senda de desarrollo económico en el país. Se utilizará la fuente de información secundaria, serán datos obtenidos del Banco Mundial. Para la construcción de las estadísticas descriptivas de cada período presidencial se toma como guía la línea para los indicadores para el desarrollo mundial (WDI), debido a que son la principal colección de estadísticas internacionales sobre desarrollo económico en el Banco Mundial. Los datos se organizan en seis (6) áreas temáticas: Pobreza y Desigualdad, Población, Medio Ambiente, Economía, Estados y Mercados y Vínculos Mundiales. También se tendrán en cuenta las bases de datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y los planes de gobierno serán recopilados por medio del Departamento Nacional de Planeación (DNP) con su debido partido político y su característica de espectro ideológico.

6. REFERENTES TEÓRICOS

Para Mullins (1972), toda ideología es por si misma un agente de cambio histórico. La ideología sincroniza ideales con políticas específicas de manera estratégica que tienen un impacto real en el desarrollo de una sociedad. Muchos especialistas en el campo de la Economía Política han venido discutiendo intensamente acerca del impacto real de los partidos políticos en las políticas públicas. Gerring (1977), promulga la necesidad de hacer una precisión sobre la coherencia entre los ideales o concepción de desarrollo y la practica ideológica al momento de ejecución de las políticas públicas. Por otro lado, Huber e Inglehart (1995) a través de una encuesta realizada a expertos en 42 países de Europa, refuerzan la idea por la cual el eje izquierda-derecha se impone ampliamente como la principal dimensión de análisis de la competencia partidaria. Si bien los autores afirman que cabe la posibilidad de que el espacio de competencia sea multidimensional, estos autores sostienen que, a nivel de la percepción de expertos, el espectro ideológico se tiende a ordenar de forma unidimensional (izquierda-derecha). Adicionalmente, los autores analizan las principales dimensiones que comprenden el eje, revelando que la dimensión económica constituye, por amplio margen, el factor distintivo que define el posicionamiento en el eje ideológico. Particularmente, del total de expertos encuestados para 42 países, un 54% manifestó que la dimensión económica (o de clase) constituye la principal fuente de división ideológica, seguida por el “tradicionalismo vs. nueva cultura” con 10%.

En este sentido, Carlos Boix (1996) explica la relación entre preferencias ideológicas y políticas públicas mediante el uso de dos metodologías. Por un lado, realiza un complejo análisis estadístico de la información acerca de la performance económica y social de los países de la OCDE; por otro lado, recurre a una narración detallada de dos casos: primero el gobierno socialdemócrata de Felipe González en España y segundo el gobierno conservador de Thatcher en Gran Bretaña. Luego de presentar su abundante evidencia, el autor concluye que, a fin de incrementar la igualdad sin sacrificar el crecimiento, los

gobiernos socialdemócratas intensifican el gasto público (directo o por medio de empresas estatales) en capital fijo y humano con el objetivo de incrementar la productividad de todos los sectores económicos, y en particular, la productividad de los trabajadores y regiones menos privilegiados. Esto se traducirá, a su vez, en salarios más elevados y permitirá aumentar los impuestos para financiar políticas sociales extensas, sin amenazar la tasa de crecimiento. Los gobiernos conservadores están a favor, por el contrario, de minimizar la intervención del sector público a fin de permitir que empresas privadas y los propios trabajadores tomen las decisiones adecuadas en materia de consumo e inversión para maximizar su renta individual y, en consecuencia, el rendimiento económico global del país. En consecuencia, proponen reducir el grado de presión fiscal, reducir la tasa de inversión pública, dismantelar el sector público empresarial, flexibilizar el mercado de trabajo e introducir mecanismos para incentivar la inversión fija y humana por parte de instituciones y agentes privados. En conclusión, Box encuentra que los gobiernos socialdemócratas tienden a dar prioridad al sector público para modificar la economía por el lado de la oferta, a fin de reconciliar crecimiento e igualdad. En cambio, los gobiernos conservadores se inclinan por emplear mecanismos de mercados para optimizar las tasas de ahorro e inversión y así acelerar el crecimiento económico.

RESULTADOS PARCIALES

Se han identificado las principales políticas y programas implementados en cada gobierno, los hallazgos más relevantes se resumen en la primera parte de la matriz de los expresidentes durante el período de estudio.

Presidente	Periodo	Partido Político	Nombre Plan Documental	Plan de Gobierno
1. Alberto Lleras Camargo Guillermo León Valencia	(1958 - 1962)	Liberal Conservador	Desarrollo económico y social (1961-1970)	- Creación de terceras fuerzas políticas como la ANAPO y el MRL, entre otras. - Se desarrolla un nuevo Plan Vial, en el cual se elaboraron proyectos como la Troncal de Los Llanos y la Transversal del Caribe - Compra del Ferrocarril de Antioquia por parte de los ferrocarriles Nacionales - Ley 135 de 1961, creación del Instituto Colombiano de Reforma Agraria (Incora). - Guerra contra las repúblicas independientes (operación soberanía) - Colombia y el proceso de integración de América Latina (ALALC y Grupo Andino) - Reforma constitucional (1968), fortalecimiento de la justicia política - Decreto 273 de 1967, creación de la Asociación Nacional de Jóvenes Campesinos (ANAJC) - En 1967 se crea el Fondo Vial Nacional.
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
2. Carlos Lleras Restrepo	(1966 - 1970)	Liberal	Fases y programas de desarrollo (1968-1972)	- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
3. Rafael Eduardo Pastoriza Bosc	(1970-1974)	Conservador	Las cuatro estrategias (1970-1974)	- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
4. Alfonso López Michelsen	(1974-1978)	Liberal	Para cerrar la brecha (1974 - 1978)	- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
5. Julio César Turbay	(1978-1982)	Liberal	Plan de integración social (1978-1982)	- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
6. Belisario Betancur	(1982-1986)	Conservador	Cambio con equidad (1982-1986)	- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas
				- Desarrollo Urbano (industria de la construcción) - Incremento de las exportaciones - Aumento de la productividad agrícola y mejor distribución de la propiedad rural - Redistribución del ingreso. Creación del sistema IPEC - Creación del programa de Desarrollo Rural Integrado (DRI) - Plan de alimentación y nutrición (PAN) - Programa de salud y saneamiento ambiental - Programa de integración de servicios y participación comunitaria en zonas marginales urbanas

Fuente: Departamento Nacional de Planeación, elaboración propia – Reseña de los planes de gobiernos, primera parte.
IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEA Homo Economicus - Economía Política
Tutor del Proyecto	Yudy Adriana Gamboa Vesga
Grupo de Investigación	Dinámicas Sectoriales
Línea de Investigación	Economía aplicada
Fecha de Presentación	28/08/2020

REFERENCIAS

1. ul Haq M. (1995). Reflections on human development. *New York and Oxford: Oxford University Press*; 1995.
2. Todaro, M., & Smith, S. (2014). Economic development in developing countries. *Planning & Budget organization, Tehran*.
3. Malizia, E., Feser, E. J., Renski, H., & Drucker, J. (2020). Understanding local economic development. *Routledge*.
4. Meso, P., Musa, P., Straub, D., & Mbarika, V. (2009). Information infrastructure, governance, and socio-economic.
5. Development in developing countries. *European Journal of Information Systems*, 18(1), 52-65.
6. Sen A. (1999). Development as freedom. *Oxford: Oxford University Press*; 1999.
7. Brugué, Q. (1998). Gobiernos locales y políticas públicas: bienestar social, promoción económica y territorio. R. Gomà (Ed.). *Barcelona: Ariel*.
8. Stein, E., & Tommasi, M. (2006). *La política de las políticas públicas. Política y gobierno*, 13(2), 393-416.
9. Schumpeter, J., & Backhaus, U. (2003). The theory of economic development. In *Joseph Alois Schumpeter* (pp. 61-116). Springer, Boston, MA.

La Alianza del Pacífico y sus condiciones estructurales para su participación en las cadenas globales de valor

Investigación en Curso

Camila Reyes Uribe
Economía - FCEAC
creyes15@unab.edu.co

Daniel Yepes Rodríguez
Economía - FCEAC
dyepes@unab.edu.co

Pablo Cárdenas Moreno
Economía - FCEAC
pcardenas702@unab.edu.co

Naomis Murgas Sosa
Economía. FCEAC
nmurgas@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Esta es una investigación en desarrollo que busca analizar las diferentes variables económicas que determinan la participación en los países en las cadenas globales de valor, de acuerdo al marco analítico postulado por Kowalski et al. (2015). Esto con el fin de responder a la pregunta de si la Alianza del Pacífico cuenta con las condiciones y el potencial para tener una inserción exitosa y sostenible en las mismas.

ABSTRACT

This is a research in development that seeks to analyze the different economic variables postulated by Kowalski et al. (2015) as the structural determinants that drive participation in the countries of global value chains. In order to answer if the Pacific Alliance has the conditions and the potential to have a successful and sustainable insertion in them.

Área de Conocimiento

Economía

Palabras Clave

Internacional, Globalización, Cadenas Globales, Alianza del Pacífico

1. INTRODUCCIÓN

La Alianza del Pacífico (AP) es un proyecto de integración económica y de desarrollo para las naciones que la conforman: Perú, México, Colombia y Chile. Además, actúa como un mecanismo de articulación a nivel político, social y económico, que busca el crecimiento y la competitividad de estas economías, basándose en los principios del libre comercio. Entre sus objetivos principales está potenciar sus ventajas competitivas con la región Asia-Pacífico y mejorar su inserción en las cadenas globales de valor (CGV) (Alianza del Pacífico, s.f).

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio intenta responder el siguiente interrogante: ¿Se encuentra preparada la Alianza del Pacífico para tener una inserción exitosa en las cadenas globales de valor? Para responder esta pregunta, se analizan diversos determinantes estructurales y de política que han sido identificados por Kowalski et al. (2015) en el trabajo “Participation of Developing Countries in Global Value Chains:

Implications for Trade and Trade-Related Policies”, como elementos que inciden en la participación de los países en las CGV.

En este sentido, la hipótesis que se plantea es que la Alianza del Pacífico no está preparada para tener una inserción en las CGV, por las condiciones que poseen los países integrantes en cuanto a estructura productiva, facilidades logísticas y calidad institucional, entre otros aspectos, que no permiten tener un impacto significativo en estas.

Este material es presentado al *XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

Además de analizar estos determinantes para los países de la AP, se tomarán como referencia los llamados Tigres Asiáticos de Segunda Generación o Tigres Menores: Indonesia, Malasia, Tailandia y Filipinas, países emergentes de gran dinamismo en su crecimiento económico, que adoptaron el modelo de industrialización y crecimiento basado en las exportaciones, implementado por los tigres de primera generación.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Determinar si la Alianza del Pacífico se encuentra preparada para tener una inserción exitosa en las cadenas globales de valor, a partir del análisis de variables relacionadas con la estructura económica y el desarrollo institucional de los países, a partir del año 2010. Sigüentes páginas.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar las variables que determinan que un país o grupo de países participen eficientemente en encadenamientos productivos a nivel global.

- Establecer en qué condiciones se encuentra la Alianza del Pacífico para participar en las cadenas globales de valor, teniendo en cuenta las variables anteriormente identificadas.
- Presentar recomendaciones para lograr una mayor participación de los países de la AP en los encadenamientos productivos a nivel internacional, en base al análisis sobre la experiencia de otros países.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo se basa en la metodología propuesta por Kowalski et al. (2015), en la cual se identifican diversas variables que determinan la participación de los países en las CGV. Para cada variable se seleccionó un indicador. Estas variables son: tamaño del mercado (medido por el PIB), nivel de desarrollo (PIB per cápita) estructura industrial (participación del sector manufacturero en el PIB), localización (distancia a los grandes centros mundiales de comercio), aranceles (arancel promedio), apertura a la inversión extranjera (IED como porcentaje del PIB), calidad de las instituciones (índice de la percepción de la corrupción e indicadores de gobernabilidad) y facilitación del comercio, logística e infraestructura (Índice de desempeño logístico). Adicionalmente, se tienen en cuenta las normas de origen, armonización normativa, convergencia y certificaciones al interior de la AP. El periodo de estudio es 2010-2019, aunque para algunos indicadores no se cuenta con información para todos los años analizados.

REFERENTES TEÓRICOS

Este trabajo toma como referentes teóricos algunos análisis que señalan la importancia y efectos de la integración económica, como de los Kowalski, P. et al., 2015 o Tello, M. D. (2015). Autores como Ahmed, Z. S., & Hussain, M. (2019), han llamado la atención sobre la necesidad de que los estados entiendan lo que significa el comercio exterior y sus beneficios. Además, afirman que éste supone un dinamismo entre las economías, que permite la profundización de las relaciones.

Una de las formas de comercio exterior que brinda muchas oportunidades a las naciones son las Cadenas globales de valor CGV. De acuerdo con Tello (2015), son el conjunto de actividades o etapas de producción que se realizan en dos o más países para la elaboración de bienes y servicios, desde la producción hasta el consumo. Dentro de estas se pueden dar dos tipos de encadenamientos: hacia adelante y hacia atrás. Entre sus beneficios se destacan la internacionalización y segmentación de los procesos productivos. Además, brinda oportunidades de explotar la ventaja comparativa de los países por medio de recursos naturales o no naturales.

CRONOGRAMA

Objetivo del proyecto	Actividad (meses)											Responsables:
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Objetivo específico 1	Identificación de las variables.	X	X	X								Yudy Gamboa.
Objetivo específico 2	Búsqueda de información sobre la AP y Tigre menores.				X	X	X	X				Estudi antes
Objetivo específico 3	Recomendación de autores.								X	X	X	Estudi antes

RESULTADOS PARCIALES

Tamaño del Mercado

El primer aspecto identificado por Kowalski et. al. (2015) como determinante de la participación de los países en los encadenamientos productivos a nivel internacional, es el tamaño del mercado. Este es un factor importante debido a. La Alianza del Pacífico reúne cuatro economías fuertes con enfoques diferentes y juntas suman un PIB de más de US\$2.000.000M. El mercado más grande es el de México, es el más fuerte de esta alianza y el segundo más importante de Latinoamérica. Colombia se ha destacado por su fuerte crecimiento en los últimos años y es el segundo mercado más grande de la alianza. Chile es el tercer mercado más grande de este grupo y es un país considerado de ingresos altos. Perú es el mercado más pequeño, pero cuenta con la industria pesquera más grande del mundo.

Al analizar ambos grupos (Ver Figura 1) es notable que los Tigres Menores han tenido un desempeño un poco más significativo en el crecimiento del PIB y esto es porque a pesar de que se encuentran en una zona geográfica estratégica, se han concentrado en la industrialización, fuerte inversión pública y privada y legislaciones acertadas para estas políticas (Sanjuán, 2020).

Figura 1. PIB de la AP y los Tigres Menores (2010 -2018)

Fuente: Banco Mundial – Elaboración Propia

Nivel de desarrollo

Para esta variable se toma como indicador el PIB per cápita, teniendo en cuenta que es solo uno de los métodos existentes para medir el nivel de desarrollo. Los países con un PIB per cápita alto, tienen encadenamientos con mayor valor agregado y su producción se orienta hacia la exportación de productos intermedios que son transados en las CGV, lo que conlleva a un aumento de las exportaciones brutas. (Kowalski, P. et al., 2015).

Se identifica que, en la AP, el país con mayor ingreso anual individual es Chile (10.500 USD), seguido de México con \$8000 USD, Colombia y Perú con \$6000 USD aproximadamente. Los países asiáticos mantienen valores similares a los de la AP, como Malasia y Tailandia, e incluso menores, como Indonesia y Filipinas que tienen en promedio \$3000 USD. Aun así, los Tigres menores participan significativamente en las CGV. Para este conjunto de países se observa un leve aumento del ingreso individual anual, mientras que en la AP tiende a ser constante.

Por lo cual, analizando exclusivamente este factor, los países AP se encuentran en un nivel de desarrollo equivalente al de los asiáticos, por lo que este factor no sería un obstáculo para desenvolverse en las CGV de acuerdo con la teoría de Kowalski, P. et al. (2015).

Facilitación del comercio, logística e infraestructura

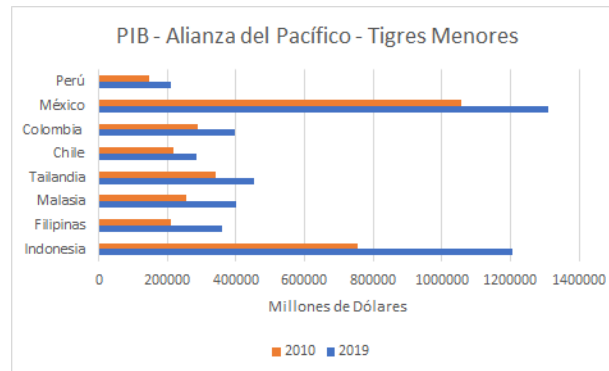
Otra de los determinantes de la participación en las CGV se relaciona con la facilitación del comercio, logística e infraestructura, se mide a través del Índice de Desempeño Logístico, que muestra la amabilidad logística de un país, influida por aspectos como: aduanas, infraestructura y disponibilidad de servicios logísticos de calidad (Kowalski, 2015). Este índice arroja resultados entre 1=bajo y 5=alto. Para el análisis de los países pertenecientes a la Alianza del Pacífico se concluye que Perú y Colombia presentan trabas en sus procesos de exportación y logística, con puntaje alrededor de 2,6, lo que sería un obstáculo para participar en las CGV. Por otra parte, México y Chile se encuentran en mejores condiciones, puesto que presentan políticas públicas redireccionadas a las innovaciones tecnológicas.

En comparación con los Tigres Menores, éstos se encuentran en mejores condiciones para las CGV debido a la gran disponibilidad de servicios logísticos de calidad, de modo que los países de la AP podrían replicar las medidas usadas por estos países.

Aranceles

Las diferencias en los niveles de aranceles de importación de insumos intermedios pueden afectar la integración de los países en las cadenas globales de valor, ya que éstos implican costos adicionales, por lo anterior para analizar esta variable se tiene en cuenta el indicador Arancel Promedio Ponderado (APP). Los bajos aranceles de importación, tanto en el país como en los mercados de exportación y la participación en acuerdos comerciales regionales (ACR) pueden facilitar la participación de CGV hacia atrás y hacia adelante.

Entre 2010 y 2018, los dos grupos de países analizados han hecho



esfuerzos por disminuir sus aranceles, particularmente la AP, quien tienen niveles de APP menores en referencia a los Tigres Menores, lo cual significa que las economías de la AP contarían con mayores posibilidades para participar y hacer parte en las Cadenas Globales de Valor, considerando sólo esta variable.

Calidad de las Instituciones

La calidad institucional en las CGV relaciona la capacidad de las empresas para cumplir los contratos y obligaciones (Kowalski, P., et. al., 2015). Se analiza el Índice de Percepción de la Corrupción y dos de los indicadores de gobernabilidad llamados control de la corrupción y calidad regulatoria, cuyos resultados están en una escala de 0 a 100 puntos, siendo 0 el puntaje más bajo.

Chile obtiene buenos resultados estando por encima de los 70 puntos. Sin embargo, Colombia, México y Perú se ubican por debajo de 40 puntos, con una desmejora significativa entre 2010 y 2018. Lo cual se interpretaría como una barrera para participar de las GCV. Sin embargo, los países de los Tigres Menores cuentan con puntajes y puestos similares e incluso un poco más lejanos que los de la AP.

Debido a lo anterior, no se observa una desventaja de la Alianza del Pacífico frente a los Tigres menores. Pese a que estos últimos también tienen un débil desempeño calidad institucional, estos países han logrado consolidarse en las CGV, por lo que, a la larga, no sería un impedimento para que la AP lo logre. Se destaca que en calidad regulatoria si existe una ventaja de la AP frente a los Tigres Menores, por lo que podría decirse que, si la participación en las cadenas globales de valor dependiera exclusivamente de la calidad institucional, la Alianza del Pacífico podría hacerlo tal como lo han logrado Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia.

Del análisis anterior, se puede concluir preliminarmente que la Alianza del Pacífico presenta debilidades en algunos factores que pueden ser significativos para su participación en los encadenamientos productivos, como tamaño del mercado, facilitación del comercio y calidad de las instituciones. No obstante, en aspectos como el nivel de desarrollo y estructura arancelaria, no se observa una posición desventajosa, en comparación con los tigres de segunda generación, quienes han logrado un desempeño destacado en las CGV.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de investigación en internacionalización económica
Tutor del Proyecto	Yudy Adriana Gamboa V.
Grupo de Investigación	Dinámicas Sectoriales
Línea de Investigación	Economía Aplicada
Fecha de Presentación	28 de agosto de 2020

REFERENCIAS

- [20] Ahmed, Z. S., & Hussain, M. (2019). Lessons from the European Union's Economic Integration for South Asian Regionalism. *Journal of Developing Societies*, 35(3), 325–345. <https://doi.org/10.1177/0169796X19865675>
- [21] *Alianza del Pacífico* (2018). *¿Qué es la Alianza del Pacífico?*. Recuperado de: <https://alianzapacifico.net/que-es-la-alianza/>
- [22] Bela Balassa, "Tipos de integración económica", en la Serie de reimpresión del Banco Mundial: número sesenta y nueve: reimpreso de Integración económica: mundial, regional, sectorial, ed. Fritz Machlup (Londres: Wiley International, 1976), 17–31.
- [23] Banco Mundial. Worldwide Governance Indicators. Recuperado de: <https://info.worldbank.org/governance/wgi/>
- [24] Kowalski, P., et al. (2015), "Participation of Developing Countries in Global Value Chains: Implications for Trade and Trade-Related Policies", *OECD Trade Policy Papers*, No. 179, OECD. París. <https://doi.org/10.1787/5js331fw0xxn-en>.
- [25] Sanjuán, A. (2020, 4 junio). Los tigres Asiáticos, el éxito del desarrollo oriental. *The Global World*. Recuperado de: <https://theglobalworld.es/asia-pacifico/los-tigres-asiaticos/>
- [26] Transparency International (s.f.). Corruption Perception Index. Recuperado de: <https://www.transparency.org/es/cpi/2019/results/table>
- [27] Tello, M. D. (2015). *Las cadenas globales de valor La maldición de los recursos*. http://www.obela.org/system/files/La%20Maldicion%20de%20los%20Recursos%20Naturales_Tello%20.pdf
- [28] *World Bank Open Data | Data*. (s. f.). Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/>

Diferencia de género en la prueba saber 11 en el área de matemáticas en Colombia en el año 2018

Investigación en Curso

Anna María Hernández Rueda
Economía

Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables
ahernandez39@unab.edu.co

Moly Sofía Pérez Carreño
Economía

Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables
mperez876@unab.edu.co

Yarley Daniela Serrano Rincón
Economía

Facultad de Ciencias Económicas,
Administrativas y Contables
yserrano612@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El presente trabajo de investigación pretende caracterizar y medir la brecha de género en el área de matemáticas en estudiantes de educación media en Colombia. Usando los datos suministrados por el ICFES para el año 2018 de las pruebas saber 11, para esto, se crean variables dicotómicas y se realiza la estimación por medio de una regresión lineal múltiple utilizando el método de MCO. Finalmente, se encuentra que existe una brecha de género significativa en los resultados de las pruebas de matemáticas aplicadas por el estado colombiano en el año 2018.

Palabras Clave: Educación, matemáticas, brecha, género.

JEL: I2, J 16, J71.

ABSTRACT

This research work seeks to characterize and measure the gender gap in the area of mathematics between middle school students in Colombia. Using the data provided by the ICFES for the year 2018 of SABER 11 tests, dichotomous variables are created and the estimate is made by means of a multiple linear regression using the ordinary least-squares method. Finally, it is found that there is a significant gender gap in the test results of the mathematics tests applied by the Colombian state in the year 2018.

Keywords: Education, maths, gap, gender.

JEL: I2, J 16, J71

1. INTRODUCCIÓN

A pesar del avance que ha tenido la mujer en la incorporación al entorno profesional, político y social todavía se puede observar desigualdades. Sumado a esto, la educación ha contribuido a aumentar esta brecha y es que diversos estudios resaltan diferencias de género en los resultados de pruebas de aprendizaje, lo que ha llevado a que predomine la idea de que los hombres rinden mejor que las mujeres en matemáticas (Wilder y Powell, 1989; Willingham y Cole; 1997; Fryer y Levitt, 2010; OECD, 2015). Esta diferencia no tendría mayor importancia si no fuera por su estrecha relación con las diferencias de género en elección ocupacional y salarios (Paglin y Rufolo, 1990) y con el hecho de que las mujeres aún se encuentran poco representadas, en la

mayoría de los países industrializados, en disciplinas académicas de ciencia, tecnología, ingeniería o matemáticas (Peri y Anelli, 2012; Cecci y Williams 2007). Por ello, este trabajo tiene como objetivo analizar la magnitud y las características de la brecha de género en matemáticas con base a las pruebas de Estado para la educación

media en Colombia para el año 2018, ya que esta información se traducirá en un significativo insumo para la toma de decisiones de política educativa e incluso de política laboral en Colombia. El desarrollo de este artículo se llevó a cabo en 8 secciones. Introducción, planteamiento del problema, justificación, objetivos, seguidos de los referentes teóricos y la metodología, finalmente los resultados parciales e información adicional del grupo de investigación, concluyendo con las referencias correspondientes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Diferentes investigaciones han destacado los beneficios que puede generar la igualdad de género desde el punto de vista económico, social y ambiental. Entre estos beneficios se incluye una mayor probabilidad de invertir recursos públicos en la salud infantil, la nutrición y el acceso al empleo (Chattopadhyay y Duflo, 2004). Para el caso de Colombia se han implementado políticas públicas enmarcadas dentro de los principios constitucionales de igualdad, no discriminación, interculturalidad, participación, empoderamiento, sostenibilidad entre otros; que al ser usadas como instrumentos permitirían mejorar la vida de las mujeres y garantizar sus derechos eliminando todo rastro de discriminación. Sin embargo, el esfuerzo por parte de las diferentes organizaciones aun no refleja los resultados esperados, todavía se puede evidenciar desigualdades en la retribución de su trabajo, la representación pública entre otros indicadores que evidencian discriminación de género. Se esperaría que la educación fuese la solución de este problema, ya que juega un papel importante en el desarrollo integral de las personas y permite eliminar las barreras sociales. Sin embargo, diferentes estudios hallaron brechas de género en los resultados de pruebas de aprendizaje dando lugar a la idea de que los hombres rinden mejor que las mujeres en matemáticas.

también, se encontró que las mujeres tienen una baja representación en áreas como ciencia, tecnología e ingeniería, además de poca participación en cargos públicos. Por lo tanto, se considera que los resultados de las pruebas de aprendizaje están directamente relacionados con las brechas de género laboral-salarial, pues resulta ser un factor determinante al elegir la ocupación, y hace indispensable su análisis.

3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación se enfocará en estudiar la brecha de género, ya que se ha podido observar desigualdades en la retribución del trabajo de las mujeres, la representación pública entre otros indicadores que evidencian discriminación de género, en cuanto a representación pública en Colombia, solo el 12% de las mujeres ocupan estos cargos. Así, la presente investigación permitirá analizar y medir las características de la brecha de género por regiones, área y ubicación del colegio, y así esa información se traducirá en un significativo insumo para la toma de decisiones de política educativa e incluso de política laboral en Colombia.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Analizar las características y la magnitud de la brecha de género en matemáticas con base a los resultados de la Prueba Saber 11 aplicada en la educación media del Estado Colombiano para el año 2018.

4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a los estudiantes que presentaron las pruebas saber 11 durante el año 2018.
- Establecer la magnitud de la brecha de género en el área de matemáticas para estudiantes de educación media en Colombia.
- Analizar las características de la brecha de género por regiones, área ubicación del colegio y por tipo de calendario.

5. REFERENTES TEÓRICOS

Asegurar la calidad de vida de las mujeres se ha convertido en un reto mundial, por ende, disminuir las brechas de género es indispensable para avanzar como sociedad. Por ello, se busca evidencia que explique las diferencias de género en el área de matemáticas. Baker y Jones (1993) explican que las actitudes negativas de las niñas en matemáticas se deben a la estratificación de género; la cual genera una distribución desigual entre hombres y mujeres. En psicología hay tres enfoques que explican la estratificación social. La teoría de la expectativa-valor expone que, las personas no asumen un desafío a menos que lo valoren y tengan alguna expectativa de éxito (Pinel, 1999). Ejemplo de esto, son los trabajos realizados por Eccles, 1994; Jacobs, Davis-Kean, Bleeker, Eccles y Malanchuk, 2005; donde se valida el modelo teórico de expectativa-valor para explicar la brecha de género en los logros, las actitudes, el efecto de las matemáticas y la baja representación de las mujeres en las carreras de ciencias e ingeniería. La teoría del aprendizaje social cognitivo sugiere que las personas siguen modelos que los llevarán a obtener resultados positivos y a evitar aquellos que no serán aceptados. Bussey y Bandura (1999), Freixas (2012), encuentran que es normal que a las mujeres se les atribuyen labores de cuidado limitando tareas que requieran lógica, por ende, si las niñas observan que las mujeres de su cultura no se convierten en ingenieros o científicos, pueden creer que estas carreras están fuera de sus posibilidades

condicionando las vocaciones por género. La teoría estructural social parte de la forma en cómo se relaciona el ser humano y como realiza distinciones según sus características y cualidades. Eagly (1987) y Eagly y Wood (1999) sostienen que las diferencias de género están arraigadas a factores socioculturales, como la división del trabajo según el género, que da paso al crecimiento de diferencias al ofrecer diferentes restricciones y oportunidades a hombres y mujeres. Por ende, si se espera que las niñas se dediquen a actividades domésticas en lugar de aprender álgebra, su acceso a la educación formal y a un trabajo bien remunerado puede ser limitado.

6. METODOLOGÍA

Para la presente investigación se utilizan los datos de la Prueba Saber 11 del año 2018; datos obtenidos del ICFES; teniendo en cuenta, las características de los estudiantes, de sus familias, del colegio y el puntaje obtenido en el área de matemáticas. La muestra asciende a un total de 569.729 estudiantes en toda Colombia. Se usa una regresión lineal múltiple aplicando MCO (ecuación 1), para ello se crean variables dicotómicas, donde 1 es si cumple la condición y 0 si no cumple.

$$Y_i = B_0 + B_1 \text{ Mujer} + B_2 X_i + u_i \quad [1]$$

Donde Y_i es el puntaje obtenido por los estudiantes en la prueba de matemáticas, cuyos valores están en el rango de 0 a 100. Mujer es una variable dicotómica, 1 si es mujer y 0 si es hombre, y B_1 es el coeficiente que captura la brecha de género en el área de matemáticas; X_i es un conjunto de variables explicativas que han sido seleccionadas de trabajos realizados anteriormente (Dickerson, McIntosh y Valente (2015) y Abadía y Bernal (2016)) donde tuvieron presente variables que describen las características del estudiante, su familia y cómo influyen en el puntaje obtenido por el estudiante. Por último, u_i es el error que está compuesto por un conjunto de factores que afectan a la estimación y que no están recogidos en las variables independientes. Con el fin de establecer diferentes características de la brecha de género en las pruebas de matemáticas también se estimará el modelo especificado en [1] discriminando por regiones, por área de ubicación del colegio y por tipo de calendario.

7. RESULTADOS PARCIALES

En primer lugar, los resultados muestran una diferencia en el género, es decir, en promedio las mujeres se diferencian de los hombres (categoría base) con -2.52 puntos en los resultados de la prueba de matemáticas, realizada por el estado colombiano en el año 2018. En las variables que hacen referencia a la educación del padre se observa un efecto negativo en su nivel más bajo (ninguna educación) de 4,46 puntos promedio. Es decir, cuando el padre no tiene ningún tipo de educación, su hijo obtendrá 4,46 puntos menos en los resultados de la prueba de matemática que el hijo de alguien que haya terminado la secundaria (categoría base) y las variables que se ubican en el grupo educación de la madre muestran un comportamiento similar al descrito anteriormente. El estrato socioeconómico del estudiante presenta un efecto negativo de 5,33 puntos promedio en los resultados de la prueba de matemáticas cuando el estudiante no registra su estrato, este en comparación a un estudiante de estrato 3 (categoría base). El carácter académico del colegio presenta el efecto más bajo cuando el estudiante pertenece a un colegio técnico con un

coeficiente promedio de 0.24 puntos más que un estudiante que pertenezca a un colegio académico. Por último, se encuentra una diferencia promedio de 1.425 entre un estudiante que asista a un colegio oficial y otro que asista a uno no oficial, positiva para el último. A partir de los resultados parciales de esta investigación se puede concluir que existe una brecha de género significativa en los resultados de las pruebas de matemáticas aplicadas por el estado colombiano en el año 2018. Además, se encontró evidencia para afirmar que la educación está ligada no sólo al aprendizaje impartido en las instituciones educativas si no que existen otros factores que lo afectan como lo es la educación de los padres.

Tabla 1: Resultados de la regresión

Variable	Coefficiente	Error estándar	Estadístico t	p-valor
Mujer	-2.516174	0.0294941	-85.31	0.000
Educacionpadre1	-4.462717	0.0915328	-48.76	0.000
Educacionpadre2	-0.8368736	0.0486223	-17.21	0.000
Educacionpadre3	-0.355223	0.0558486	-6.36	0.000
Educacionpadre4	0.0023396	0.0496289	0.05	0.962
Educacionpadre5	1.55134	0.1111741	13.95	0.000
Educacionpadre6	2.898253	0.0657516	44.08	0.000
Educacionpadre7	3.804449	0.1140474	33.36	0.000
Educacionpadre8	3.668053	0.061888	59.27	0.000
Educacionpadre9	8.633631	0.1221543	70.68	0.000
Educacionmadre1	-5.107943	0.1115322	-45.8	0.000
Educacionmadre2	-2.184792	0.0527168	-41.44	0.000
Educacionmadre3	-1.336036	0.0565532	-23.62	0.000
Educacionmadre4	-0.3131739	0.0490757	-6.38	0.000
Educacionmadre5	2.513658	0.0928884	27.06	0.000
Educacionmadre6	3.797476	0.0565714	67.13	0.000
Educacionmadre7	4.200656	0.1036113	40.54	0.000
Educacionmadre8	4.938077	0.05943	83.09	0.000
Educacionmadre9	8.977064	0.1164061	77.12	0.000
Estrato_1	0.3442195	0.042768	8.05	0.000
Estrato_2	1.533934	0.0394382	38.89	0.000
Estrato_4	1.377676	0.0757753	18.18	0.000
Estrato_5	1.992956	0.1158115	17.21	0.000
Estrato_6	2.166996	0.1488575	14.56	0.000
Sin_Estrato	-5.33415	0.0974454	-54.74	0.000
Tecnico	0.2414372	0.0496851	4.86	0.000
Tecnicoacadémico	1.027514	0.0344144	29.86	0.000
No_oficial	1.42521	0.0389528	36.59	0.000
Constante	49.37637	0.0437336	1129.02	0.000
R cuadrado ajustado	0.1677			
Prob. F	0.000			

8. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Mercado Laboral y Políticas Públicas
Tutor del Proyecto	Daniel Botero Guzmán
Grupo de Investigación	Dinámicas Sectoriales
Línea de Investigación	Desarrollo Económico Local
Fecha de Presentación	25/Agosto/2020

9. REFERENCIAS

Abadía, L., & Bernal, G. (2016). *Universidad Javeriana - Bogotá*.

Recuperado: https://cea.javeriana.edu.co/documents/153049/2786252/vol.16_n9_sep_2016.pdf/4898df5a-0e0a-47d8-ae10-f98627740d5

- [1] Baker, D. y Jones, D. (1993). Creating Gender Equality: Cross National Gender Stratification And Mathematical Performance. *Sociology Of Education*. Vol. 66, Pp. 91–103.
- [2] Bussey, K., y Bandura, A. (1999). Social Cognitive Theory Of Gender Development And Differentiation. *Psychological Review*. Vol. 106, Pp. 676–713.
- [3] Cecci, S. y Williams, W. (2007). ¿Why Aren't More Women In Science? American Psychological Association, Washington, Us.
- [4] Chattopadhyay, R. y Duflo, E. (2004). Women as policy makers: evidence from a randomized policy experiment in India. *Econometrica*. Vol. 72, No. 5, pp. 1409-1443.
- [5] Eagly, A. H. (1987). Sex Differences In Social Behavior: A Social-role Interpretation. Hillsdale, Nh: Erlbaum.
- [6] Eagly, A. H., y Wood, W. (1999). The Origins Of Sex Differences In Human Behavior. *American Psychologist*. Vol. 54, Pp. 408–423.
- [7] Dickerson, A., McIntosh, S., y Valente, C. (2015). Do The Maths: An Analysis Of The Gender Gap In Mathematics In Africa. *Economics Of Education Review*. Vol. 46, Pp. 1-22.
- [8] Eccles, J. (1994). Understanding Women's Educational And Occupational Choices: Applying The Eccles Et Al. Model Of Achievement-related Choices. *Psychology Of Women Quarterly*. Vol. 18, Pp. 585–610.
- [9] Freixas, A. (2012). La Adquisición Del Género: El Lugar De La Educación En El Desarrollo De La Identidad Sexual. *Apuntes De Psicología*, 155-164.
- [10] Fryer G., y Levitt D. (2010). "An Empirical Analysis Of The Gender Gap In Mathematics", *American Economic Journal: Applied Economics*, American Economic Association, Vol. 2 (2), Páginas 210-40.
- [11] Jacobs, J., Davis-kean, P., Blecker, M., Eccles, J., Y Malanchuk, O. (2005). I Can, But I Don't Want To: The Impact Of Parents, Interests, And Activities On Gender Differences In Math. In A. Gallagher & J. Kaufman (Eds.), *Gender Differences In Mathematics: An Integrative Psychological Approach* (Pp. 73–98). New York, Ny: Cambridge University Press.
- [12] OECD. (2015). *The Abc Of Gender Equality In Education: Aptitude, Behavior, And Confidence*, Pisa Paris: OECD.
- [13] ONU-Mujeres. (17 de Mayo de 2017). Lanzamiento aplicativo Cuentas claras para el funcionamiento de los partidos políticos. Obtenido de ONU-Mujeres: <http://colombia.unwomen.org/es/noticias-y-eventos/articulos/2017/05/cuentas-claras>

- [14] Paglin, M y Rufolo, A. (1990). Heterogeneous human capital, occupational choice and male-female earnings differences. *Journal of Labor Economics* 8:123-144.
 - [15] Peri, G. y Anneli, M. (2012). Non-academic Skills, Choice Of Partner And Peer/Teacher Effects As Determinant Of The Gender Gap In The Choice Of College Major. In Boeri, T. (Ed), *Gender Gap In The Labor Market Among Highly Educated: The Role Of Discrimination, Family And College Major*, Forthcoming.
 - [16] Pinel, E. C. (1999). Stigma Consciousness: The Psychological Legacy Of Social Stereotypes. *Journal Of Personality And Social Psychology*. Vol. 76, Pp. 114–128.
 - [17] Wilder, G. y Powell, K.(1989). Sex Differences In Rest Performance: A Survey Of The Literature. Educational Testing Service Research Report, No. 4. Princeton, Nj: Educational Testing Service.
- Willingham, W. y Cole, N. (1997). Research On Gender Differences. En W. Willingham Y N. Cole (Eds.), *Gender And Fair Assessment*. Hillsdale, Nj: Lawrence Erlbaum.

La realidad de una crisis financiera en Latinoamérica

Investigación en curso

Daniel Felipe Yepes Rodríguez Economía,
Facultad de ciencias económicas, administrativas
y contables.

dYepes@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Este artículo busca describir cómo han impactado las crisis financieras en la Latinoamérica moderna (1970- 2020). Esta investigación actualmente se encuentra en curso y se divide en tres partes que se analizarán de manera cronológica y que explican: primero, la perspectiva de la región con respecto al libre comercio, sus políticas y decisiones. Segundo, describir las crisis financieras internas y externas que ha enfrentado la región. Tercero, qué medidas se tomaron para enfrentar las crisis y que consecuencias dejaron en la región.

ABSTRACT

This article seeks to describe how financial crises have impacted modern Latin America (1970- 2020). This investigation is currently ongoing and it is divided into three parts that will be analyzed chronologically and that explain: first, the region's perspective regarding free trade. Second, it describes the internal and external financial crises that the region has faced. Third, what measures were taken and what consequences did they leave.

Palabras Clave

Latinoamérica, crisis financieras.

Área de conocimiento

Administración

1. INTRODUCCIÓN

Latinoamérica es una región que abarca la mayoría del continente americano. Esta región cuenta con puntos estratégicos comerciales eopolíticos, y cuenta con más de 600 millones de habitantes. Latinoamérica empieza a tener el rol significativo que se conoce hoy en la economía mundial desde los años 70's y fue consecuencia de algunas crisis que estaba presentando el mundo en ese momento. Es por esto, que este artículo busca explicar cómo impactan las crisis financieras en la Latinoamérica moderna. Todo empieza con dos hechos considerables, el primero es cuando Estados Unidos entra en una crisis financiera y decide abandonar el tipo de cambio que fue establecido en el acuerdo de Bretton Woods, liberando la atadura del dólar al oro y adoptando la fluctuación como su tipo de cambio (Eatwell, 1997). La segunda es cuando la OPEP en 1973 se toma la

tarea de incrementar el valor del petróleo, la cual generó fuertes desequilibrios comerciales para el resto del mundo, pero dejando una oportunidad para la región.

Este proyecto busca explicar la participación de la región en el libre comercio, por eso es importante entender el concepto de "globalización financiera" la cual es un proceso histórico en dos dimensiones. En una, la globalización está representada por el creciente volumen de transacciones financieras a través de las fronteras. En la otra, por la secuencia de reformas institucionales y legales que se fueron realizando para liberalizar y desregular los movimientos internacionales de capital y los sistemas financieros nacionales (Frenkel, 2003). Es por esto que los avances financieros y los cambios fiscales e institucionales se desarrollaron en la misma medida. La competencia en los mercados de capitales desempeñó un importante papel impulsor para el desarrollo de la región, ya que el menor costo de los intermediarios internacionales desregulados puso presión para que se redujeran los costos y hubiera menos regulaciones en los ámbitos nacionales (D'Arista, 2002).

Desde este momento la participación de la región en el libre comercio tenía una relación directa con las economías del exterior y lo que por consecuencia lo volvió un participante de los éxitos de la libre transacción de mercancías y también de las crisis financieras como la crisis de la deuda en los 80's o la más conocida como: "la década perdida", la crisis de Asia, Brasil y de Rusia a final de los años 90's, la burbuja de las acciones tecnológicas en los Estados Unidos en el nuevo milenio, la crisis argentina, la crisis inmobiliaria del 2008, etc. Es por esto, que este proyecto busca describir las crisis internas y externas que ha enfrentado la región. También se plantea como hipótesis que el libre comercio es el culpable de las crisis financieras y por lo tanto Latinoamérica al abrirse a este ha sido víctima también de estas.

2. Objetivo general

Describir cómo han impactado las crisis financieras en la Latinoamérica moderna.

3. Objetivos específicos

1. Analizar la participación de la región en el libre comercio.
2. Describir las crisis financieras internas y externas que ha enfrentado la región.
3. Explicar qué medidas se tomaron para enfrentar las crisis financieras y las consecuencias dejaron.

4. Metodología

Se han realizado diversos estudios sobre las crisis financieras y el impacto del libre comercio en Latinoamérica. De acuerdo con Marichal (2011) por lo general, se afirma que tres factores destacan como indicadores especialmente importantes de los procesos de libre comercio: el incremento del comercio internacional, el aumento de los flujos de capitales y el alza en migraciones masivas de personas en el planeta. También resalta que todas las crisis financieras significativas tienden a influir sobre el comercio, flujos de capitales y migración. Primero, por las restricciones de crédito que afectan a todo el sector privado, reduciendo la demanda y afectando al comercio nacional e internacional. En paralelo, se producen fuertes caídas en las bolsas y bancos que afectan a los flujos de capitales. Segundo, la caída de la producción industrial en los países más afectados por las crisis se refleja en una menor demanda de trabajadores y un incremento del desempleo, lo que provoca un aumento en la restricción de entrada de trabajadores inmigrantes y un fuerte rechazo de los ya residentes. Es por esto que de acuerdo con Bolaños (2007) se plantea la importancia de políticas eficientes, ya que las crisis financieras en Latinoamérica no se pueden prevenir ni evitar mientras continúen vigentes las actuales condiciones de privatización y desregulación propias del neoliberalismo y de la globalización financiera". Por lo tanto, para comprender el progreso de la crisis en América Latina, es necesario realizar un análisis en profundidad de la transformación histórica de estas economías en busca de una mayor y mejor intervención internacional; los resultados de esta investigación mostraron que la política económica ha establecido un objetivo central de sus principales acciones en el campo social, que se desvía constantemente y no se enfoca en crear las mejores condiciones para el crecimiento económico y por consecuencia tampoco promoviendo así el desarrollo económico.

5. Marco teórico

5.1 Crisis financiera

5.1.1 Definición

Una crisis financiera es una perturbación que produce una pérdida considerable de valor en instituciones o activos financieros, esta provoca un desequilibrio fundamental entre la demanda de medios de financiación que realizan los sujetos económicos (López, 2012).

5.1.2 Teorías económicas

Carlos Marx sugirió que las crisis financieras se relacionan con la expansión de las actividades comerciales e industriales. Se planteó que había una estrecha relación entre los dos y que el crédito se genera al mismo tiempo.

Por otro lado, se entiende que una crisis también puede surgir por exceso de deuda, por lo que Irving Fisher consideró que las empresas solucionan con crédito sus inversiones en las etapas de expansión. Pero, este proceso nunca se desempeña de forma equilibrada, por lo que Fisher entendió que se produce un exceso de endeudamiento y que promueve las inversiones de tipo especulativas, lo que hace posible que el proceso se rompa repentinamente, como resultado de un cambio de expectativas que cambiará la tendencia de los mercados y los precios.

Aunque muchos acusarían a las crisis financieras como un fallo de mercado que se debería evitar y controlar, Hyman Minsky cree que la agitación financiera y la vulnerabilidad son factores inherentes a la economía capitalista, porque las empresas deben tomar decisiones de inversión y financiamiento bajo incertidumbres inevitables y condiciones de alto riesgo (López, 2012).

5.2 Libre comercio

5.2.1 Definición

El libre comercio de la Latinoamérica moderna o la Latinoamérica después de los 70's es un fenómeno mundial que se basa en las nuevas formas de acumulación de capital a escala regional y mundial, esto

implica un aumento en la competitividad de cada nación y por consecuencia en la de cada región (Avilla & Lugo, 2004).

5.2.2 Libre comercio en Latinoamérica

El periodo de "desregularización" comienza en los años 70's con la llegada a la región del neoliberalismo y así una transformación en sus políticas en las que López (2012) afirma que se basaban sobre todo en: "establecimiento de grandes facilidades para el capital y para la obtención de beneficio privado, en el que las crisis financieras se han multiplicado, hasta el punto de que bien se puede decir que ya son una constante del desarrollo capitalista en Latinoamérica

6. La Latinoamérica moderna y sus primeros indicios en el libre comercio.

Latinoamérica ha sido reconocida en el último siglo como una región en desarrollo, que posee muchos recursos, pero no cuenta con mano de obra o infraestructura especializada como para competir con las industrias americanas, asiáticas o europeas. Es interesante que este artículo busca explicar las crisis financieras que ha atravesado la región y justamente la que promovió a Latinoamérica a participar en esta ideología fue una crisis.

Estados Unidos liberó la atadura del dólar al oro y se adoptó la flotación de las monedas de los principales países desarrollados, abandonando el sistema de tipos de cambio fijos que regía desde los acuerdos de Bretton Woods (Eatwell, 1997). Esto llevó a dos momentos claves para la región, la primera fue un punto de partida para que el sistema financiero estuviera más ligado al libre mercado. En otras palabras, abrió paso para que hubiera mayor libertad de capitales, mayor oportunidad al depender de la oferta y la demanda, dio la posibilidad de adquirir productos financieros desde cualquier parte del mundo.

Los primeros países de la región en participar fueron México, Argentina, Venezuela y Chile. Se les podría denominar los pioneros en la región al aplicar estas ideologías en sus planes económicos. Sin embargo, la participación de Latinoamérica en la globalización financiera tuvo una interrupción con la crisis de la deuda en la década de 1980, también conocida como "la década perdida" la cual impuso un hiato de unos ocho años, en los cuales desapareció el financiamiento voluntario (Frankel, 2003).

El origen de esta viene desde la década pasada, el aumento del precio del petróleo decidido por la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) en 1973. La primera conmoción petrolera generó fuertes desequilibrios comerciales, que debieron ser financiados. El mercado de "eurodólares" tuvo entonces un fuerte aumento de demanda, al mismo tiempo que el superávit de los países exportadores de petróleo le proveía abundante liquidez (Frankel, 2003).

Esto como consecuencia desembocó en la llegada masiva de divisas a la región la cual influyó en que los países le apostaran al libre mercado. Sin embargo, estos necesitaban recursos para una expansión rápida. Brasil fue uno de los que aprovechó la crisis del petróleo para destacar sus productos, los cuales poseían ventaja comparativa y por lo cual era una oportunidad para promover sus industrias a nivel regional, esto trajo altos niveles de endeudamiento. Venezuela también aprovechó el momento y al ser una de las potencias más grandes de petróleo en el mundo le apostó a potenciar su industria nacionalizando todas sus industrias, pero bajo altos niveles de crédito internacional. Chile

se vio beneficiada por un dólar bajo y una alta eficiencia en sus industrias y sus exportaciones. Sin embargo, el cobre bajo de precio en los mercados internacionales, lo que provoco que las importaciones empezaran a aumentar al punto que el gobierno para equilibrar la “falla de mercado” decidiera extender su crédito lo que a la larga se convertiría en un sobreendeudamiento. México es la responsable de ser el país origen de esta famosa crisis. Todo empezó con un aumento de las tasas de interés en muchos de los países industrializados, motivo a los inversores a sacar sus capitales de la región buscando mejores posibilidades de rentabilidad a corto plazo, lo que se desencadeno en consecuencias negativas para la región y al pasar esto México fue la primera nación de la región en ser incapaz de pagar sus compromisos internacionales. La región tuvo que reaccionar con reformas económicas y regulaciones demandas por el FMI (Fondo Monetario Internacional) las que provocaron que no fuera atractiva para la inversión.

7. Efecto Tequila

En 1994 con la llegada del nuevo tratado de libre comercio de Norte América entre Canadá, Estados Unidos y México cayó en una crisis, mayormente conocida como: “El efecto tequila” fue el resultado de un intento de superar los fracasos de la década de los 80’s, el gobierno mexicano adquirió bonos en dólares con el fin de incrementar su participación en el libre comercio promoviendo la inversión y mejorando sus industrias; esto provoco una elevada volatilidad de los mercados de divisas, lo que llevo a escases de reservas internacionales y lo que conllevó a la devaluación del peso mexicano.

Esto provocó una alta inflación, por lo que los bancos no contaban con la demanda de dinero, lo que provoco que los intereses aumentarían, lo que limitó a las empresas a crecer e incluso las obligó a despedir personal o a cerrar de manera definitiva. Las consecuencias fueron altas, esta crisis se empezó a expandir por toda la región y los países más afectados fueron aquellos con: bajo nivel de ahorro, grandes déficits de cuenta corriente y montos considerables de deuda externa a corto plazo (Larracharte, 2010). Cuando el peso ya no podía más (cuando su nivel de devaluación era muy alto) el FMI y el gobierno de Estados Unidos decide intervenir e inyecta más de 20.000 millones de dólares con el fin de que esta crisis no arrastrara a toda la región e incluso al mercado mundial. Aunque la intervención fue la mejor medida las represalias fueron inevitables, la deuda externa de la región que rondaba en los 34 mil millones de dólares paso a los escandalosos 521 mil millones. Claramente los países más afectados fueron los miembros de MERCOSUR, Argentina quedo marcado por la siguiente década y fue en realidad el más afectado de toda la región. Aunque en Venezuela y Chile las represalias también fueron grandes.

8. Efecto vodka

Para el año siguiente (1998) la anterior crisis afectaría a Rusia lo que se conocería como: “El efecto vodka” en sus características estaba la incapacidad de pago de deudas, devaluación de la moneda, disminución de las exportaciones y altas inflaciones. A diferencia de los otros países, Rusia tenía un papel estratégico en el mundo, por lo que esta crisis trajo aún más desconfianza e incertidumbre para los inversores, lo que provocó una mayor salida de capitales en Latinoamérica. De acuerdo a Larracharte (2010) en ese momento las economías en desarrollo comenzaron a sentir los efectos adversos de la inestabilidad internacional ya que

aquella provocó escasez de fondos para refinanciar deudas y tuvo secuelas muy negativas sobre el sector real de la economía.

10. Resultados parciales

Latinoamérica en sus intentos de participar en los mercados internacionales se ha visto afectada en mayor medida por los impactos negativos de este. Una causa de esto es el exceso de deuda y el mal manejo de sus políticas económicas, como por ejemplo la dependencia a las exportaciones de las economías más fuertes de la región. También, la dependencia de intercambio de bienes tradicionales que a la larga pone a la región en una posición no privilegiada, por lo que los gobiernos locales se ven en la obligación de tomar medidas reguladoras que aumentan la desconfianza de los inversores y por consecuencia la incapacidad de salir a flote de la crisis. Otro factor significativo en las crisis en la región es la perspectiva internacional de Latinoamérica. Por último, adoptar el libre comercio de una manera tan acelerada no fue una medida tan acertada. Este material es presentado al XIV Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

11. Cronograma

2020	Mar.	Abr.	May.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.
Planteamiento problema				X			
Analizar la participación de la región en el libre comercio.		X			X		
Describir las crisis financieras internas y externas que ha enfrentado la región.		X			X		
Explicar qué medidas se tomaron para enfrentar las crisis financieras y las consecuencias dejaron.		X			X		

12. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de investigación en
Tutor del Proyecto	La realidad de una crisis financiera en Latinoamérica
Grupo de Investigación	Genio
Línea de Investigación	Economía Aplicada
Fecha de Presentación	28 de Agosto de 2020

12. REFERENCIAS

[1] Eatwell, J. (1997): International Financial Liberalization: The Impact on World Development, Office of Development Studies Discussion Papers Series, N° 12, Nueva York, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

[2] Frenkel, R. (2003). Globalización y crisis financieras en América Latina. CEPAL, 41-55.

[3] D'Arista, J. (2002): Financial regulation in a liberalized global environment, en J. Eatwell y L. Taylor (comps.), International Capital Markets.

[4] LÓPEZ, J. T. (2012). CRISIS FINANCIERA. Conceptos y Fenómenos Fundamentales de Nuestro Tiempo.

[5] Avilla, J., & Lugo. (2004). Introducción a la economía. Google Books.
<https://books.google.com.co/books?id=vqe1mvHmluAC&pg=PA103&dq=neoliberalismo+definicion&hl=en&sa=X&ved=2ahUKewjvvvbOlpTqAhUHTTABHQU5Df0Q6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=neoliberalismo%20definicion&f=false>

[6] Rojas Villagra, L. (2015). Neoliberalismo en América Latina. CLACSO.

<http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20151203044203/Neoliberalismo.pdf>

[7] Marichal, Carlos. (2011). Crisis financieras y debates sobre la primera globalización: reflexiones desde la historia económica latinoamericana (Fundamentos y Debate) o Financial crises and debates on the first globalization: reflections from Latin American economic history. Mundo Siglo XXI. Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, 7(25): 5-14.

[8] Alejandro López Bolaños, A. (2007). Crisis financieras latinoamericanas: la experiencia de Brasil y Argentina al inicio del siglo XXI. Economía Informa. http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/pdfs/349/349_03alejandrolopezok.pdf

[9] MURILLO, J. R (2009). “¿Hay un futuro para el Mercosur? Algunas reflexiones a partir BID: Banco Interamericano de desarrollo, “Mas allá de las fronteras”, 2002. www.bid.org.uy/res/publications/pubfiles/pubB2002S_4060.pdf

[10] Larracharte, M. (2010). IMPACTO DE LAS CRISIS INTERNACIONALES DE LOS '90 EN EL MERCOSUR. Ciencias Económicas 28-No. 1: 2010, 69–80. ISSN: 0252-9521

Área de conocimiento: Ciencias de la Salud

Investigación Terminada

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
Geriatría	Correlación del cuestionario SARC-F con masa muscular evaluada por DXA en adultos mayores colombianos con sospecha de osteosarcopenia.
G-Sepsis	Uso de la procalcitonina como prueba de detección en pacientes sépticos
Ginecología y Obstetricia	Factores asociados al arrepentimiento después de la realización de esterilización quirúrgica en mujeres que asisten a consulta en el Instituto de Salud de Bucaramanga (ISABU) y la Clínica Girón.
Neumología	Sobrevida en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en manejo con ventilación no invasiva crónica domiciliaria, posterior a una exacerbación grave.
Sujeto y Psicoanálisis	Sobre la función política del Psicólogo: consideraciones acerca de la formación a partir de la noción de alma
Sujeto y Psicoanálisis	Subjetividad y bullying: La literatura como recurso en la intervención del acoso escolar
Sujeto y Psicoanálisis	El goce de la política de seguridad democrática en los periodos de gobierno de Álvaro Uribe Vélez (2002-2010). Aportes desde la psicología para el estudio del conflicto armado colombiano
Urología	Efectividad del manejo postoperatorio libre de opioides en pacientes llevados a procedimientos endourológicos

Dehutra	Fatiga laboral en personas que realizan trabajo en casa en tiempos de confinamiento por Covid-19
Dehutra	Capacidades humanas en hombres trabajadores cabeza de familia
Dehutra	Competencias profesionales, personales y estrategias de afrontamiento en practicantes de psicología de una universidad privada de la ciudad de Bucaramanga
Cardiología Preventiva	Factores asociados al estilo de vida en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)
Higia	Conductas de afrontamiento del duelo en pérdidas significativas en adultos jóvenes: revisión integrativa de literatura.

Correlación del cuestionario SARC-F con masa muscular evaluada por DXA en adultos mayores colombianos con sospecha de osteosarcopenia.

Investigación terminada

Joaquin vergara Sánchez
Medicina
Facultad de ciencias de la salud
jvergara826@unab.edu.co

Miguel cadena Sanabria
Medicina
Facultad de ciencias de la salud
mcadena341@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Facultad de ciencias de la salud

RESUMEN

La osteoporosis y la sarcopenia son condiciones asociadas con el envejecimiento y representan el mayor factor de riesgo de fractura de cadera y discapacidad. Recientemente EWGSOP2 propone la administración del cuestionario Sarc F para la detección de casos de sarcopenia. Es necesario correlacionar este instrumento de autoreporte con la densidad ósea y la masa muscular esquelética para identificar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones.

ABSTRACT

Osteoporosis and Sarcopenia are conditions associated with aging and represents the major risk factors to hip fracture and disability. Recently EWGSOP2 propose the administration of Sarc F questionnaire for case finding for sarcopenia. Is necessary correlate this autoreport instrument with bone density and skeletal muscle mass to identify patients with highest risk to complications.

Área de Conocimiento

Medicina interna, geriatría, endocrinología.

Palabras Clave

Osteoporosis, sarcopenia ,sarc-f ,masa muscular esquelética absorciometría con rayos X de doble energía .

INTRODUCCIÓN

Mediante el presente proyecto de investigación se realizó un estudio de tipo descriptivo de corte transversal con el fin de determinar la asociación entre baja masa muscular evaluada por DXA en una población cribada para osteoporosis y el cuestionario SARC-F.

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

La importancia radica en que es una condición asociada al envejecimiento y marca pronóstico en la morbimortalidad, por lo cual es necesario identificarla para poder desarrollar intervenciones en esta población de riesgo y así disminuir el impacto de esta condición y sus complicaciones en los adultos mayores de nuestra región, y que en últimas pueda extrapolarse a cada uno de los rincones de nuestro país y así impactar positivamente en nuestro sistema de salud.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

2.1.Justificación: Debido al incremento de la población que cursa con obesidad y envejecimiento, se viene presentando un fenómeno poco atendido como lo es la sarcopenia y la obesidad sarcopénica, la cual ya se ha determinado que se encuentra relacionada con el síndrome de fragilidad, pero también con síndrome metabólico y probablemente con enfermedad y mortalidad de origen cardiovascular. Es por esto que cada vez cobra más importancia diseñar una definición clínica de sarcopenia y obesidad sarcopénica la cual debe utilizar métodos de evaluación que sean válidos, fiables, específicos para músculo esquelético, que tengan un valor predictivo de eventos de salud futuros, que sea no invasiva, práctico, de bajo costo y ampliamente accesible. (1)(2)(5)(8)

Para la Fundación Oftalmológica de Santander Clínica Carlos Ardila Lulle, representa el poder encontrar nuevas aplicaciones para tecnologías con las que ya cuenta, como por ejemplo el uso de DEXA para la medición de sarcopenia, el cual ya se viene utilizando para densitometría ósea(DMO) y que tiene la capacidad de discriminar entre masa grasa y masa magra.

Para la Universidad Autónoma de Bucaramanga este estudio fortalecerá la línea de investigación clínica de geriatría, además creará un puente para exista el trabajo de manera multidisciplinaria entre estudiantes de pregrado de medicina y postgrado de la especialización, fortaleciendo el servicio de geriatría, especialización de radiología y medicina interna,

logrando la diversidad de temas a profundizar durante el entrenamiento de repercusión nacional e internacional.

2.2 Objetivos:

2.2.1 Objetivo principal: Determinar la asociación entre baja masa muscular evaluada por DXA en una población cribada para osteoporosis y el cuestionario SARC-F.

2.2.2 Objetivo secundario:

Estimar la prevalencia de sarcopenia y obesidad sarcopenica utilizando absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA) en una población de ancianos en Colombia

2.3 Metodología

Tipo de estudio: Es un estudio descriptivo de corte transversal

Poblacion:

Población Blanco: Personas mayores de 65 años de la ciudad de Floridablanca

Población de referencia: Personas que vivan en la ciudad de Floridablanca

Población Elegible: Personas que vivan en la comunidad de manera independiente

Población Incluida: Personas de la población elegible que cumpla los criterios de inclusión y no tenga exclusiones

Criterios de inclusión:

Mayores de 65 años que vivan en la comunidad y que acepten participar en el estudio

Criterios de exclusión:

- Dependencia funcional, definido como un Barthel <60
- Demencia severa
- Limitación para la realización de las pruebas funcionales (síndrome de inmovilidad, amputaciones)
- Cáncer activo diferente a cáncer de piel no melanoma
- Paciente con entrenamiento físico vigoroso y tomen suplementos nutricionales y anabolizantes
- Muestra: Serán incluidos los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

Equipo: equipo de absorciometría de doble energía de rayos X (DXA) marca Lunar Prodigy Advance de GEHealthcare, empleando software enCORE 13.2

Valores de referencia masa muscular: Se determinó la masa muscular apendicular con el Índice Musculo esquelético Relativo (peso en Kg/talla en m²) basado en la ecuación de Baumgartner, la cual fue calculada automáticamente por el equipo. Para determinar la presencia de baja masa muscular se tuvieron en cuenta los valores de referencia del segundo consenso europeo (valores <7kg/m² en hombres, <6 kg/m² en mujeres) (9)

2.4 Referente teórico:

El término sarcopenia fue propuesto por primera vez en 1988 por Irwin Rosenberg, el cual definió que es la disminución de la masa del músculo esquelético relacionada con la edad y la función. Por lo general se acompaña de la inactividad física, disminución de la movilidad, marcha lenta, y la mala resistencia física, que son también características comunes del síndrome de fragilidad. La

discapacidad física también está relacionada con un aumento de la masa grasa, especialmente la grasa visceral, que es un factor importante en el desarrollo del síndrome metabólico, y enfermedad cardiovascular. (5)

A partir de los 40 años se produce una pérdida progresiva de masa muscular. Esta pérdida se ha estimado en alrededor del 8% por década hasta la edad de 70 años, y posteriormente la pérdida se incrementa hasta el 15% por década. (1) La tendencia que caracteriza a nuestra generación está marcada por una epidemia de obesidad y el envejecimiento de la población y tiene un alto impacto en salud pública y representará sin lugar a dudas un problema financiero en crecimiento para el sistema de salud (6).

2.5 Resultados obtenidos

Se incluyeron en el estudio 52 pacientes. Las características generales se resumen en la tabla 1. El 88.46% de los participantes fueron mujeres. La indicación más frecuente de la DMO fue el tamizaje de osteoporosis. El 25.49% de los participantes presentaban una fractura previa, sin embargo, solo el 17.3% de ellos conocía de la osteoporosis como diagnóstico o antecedente. De resaltar que menos del 2% de las personas conocían el término Sarcopenia. Al aplicar el cuestionario SARC – F, 28.8% de las personas que tuvieron un valor de 4 o más. La evaluación de composición corporal a través del Índice de Masa Muscular Apendicular (IMMA) relativo, tuvo un promedio de 6.53kg/m². Según los criterios EWGSOP2 30.7% de los participantes tenían baja masa muscular. al evaluar la correlación entre el cuestionario SARC F y los valores de IMMA y la prevalencia de baja masa muscular no existe una discriminación apropiada de este cuestionario con dichos datos, es decir, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre la prevalencia de baja masa muscular en pacientes con SARC F de 4 o más y los que no, así como en los valores promedio de masa muscular entre pacientes con SARC F mayor o menor de 4(ver tabla 2)

2.6 Conclusiones

En conclusión, no se encontró asociación entre baja masa muscular y el cuestionario SARC-F demostrando una limitada capacidad del instrumento para discriminar esta alteración.

2.7 Recomendaciones

Es necesario el desarrollo de investigaciones encaminadas a definir los valores de referencia en jóvenes mediante DXA de masa muscular para Colombia.

3.TABLAS

Tabla1.característica de los pacientes

Características	Total (n=52)
Edad, media (DE), y	74.27 ($\pm$ 7.04)
Mujer, n (%)	46 (88.46)
Procedencia urbana, n (%)	47 (90.38)
Peso media (DE), kg	68.29 (10.21)
Altura media (DE), m	1.56 (0.06)
IMC ,media (DE)	21.89 (3.36)
Fractura previa, n (%)	13 (25.49)
Antebrazo	4 (7.69)
Cadera	3 (5.77)
Vertebral	2 (3.85)
Rodilla y Pie	2 (3.85)
Mano	1 (1.92)
Otra	1 (1.92)
Tratamiento para osteoporosis con fractura previa, n (%)	9 (17,3)
Indicaciones de densitometria, n (%)	
Tamizaje de osteoporosis	39 (75)
Monitoreo de osteoporosis	4 (7.69)
Fractura previa	3 (5.77)
Desconocido	5 (9.62)
Actividad fisica mas de 3 veces por semana, n (%)	11 (21.15)
Comorbilidades, n (%)	
Osteoartrosis	16 (30.77)
Diabetes mellitus	11 (21.57)
Enfermedad pulmonar obstructiva cronica	7 (13.46)

Uso crónico de esteroides	7 (13.46)
Falla cardiaca	6 (11.76)
Enfermedad renal cronica	5 (9.62)
Cancer	4 (7.69)
Artritis reumatoidea	3 (5.77)
Ictus	1 (1.92)
Indice de comorbilidad de charlson ≥ 3 , n (%)	5 (10,2)
Evaluación geriátrica integral, media (IQR)	100 (95-100)
Índice de barthel	
Escala de actividades instrumentales de la vida diaria de Lawton.	7 (6-8)
Mini Mental State Examination (MMSE)	25 (24-27)
Mini Nutritional Assessment Short Form (MNA-SF)	8 (7-10)
SARC F ≥ 4 , n (%)	15 (28.85)
Masa de muscular esquelética, media (DE), kg/m2	6.54 (0.92)
Mujer	6.47 .93
Hombre	7.025 .72
Baja masa muscular EWGSOP2, n (%)	17 (32.69)
Mujer	13 (28.26)
Hombre	4 (66.67)
Densidad Mineral Osea, g/cm2	
Cadera, media (IQR)	0.74 (0.69-0.88)
Columna lumbar, media (DE)	0.95 (0.17)
Radio 33%, media (DE)	0.68 (0.127)
Osteopenia (T score < -1.0 to -2.4), n (%)	22 (42.31)
Osteoporosis (T score ≤ -2.5), n (%)	28 (53.85)
Fractura vertebral morfometrica, n (%)	
No	40 (83.33)
1 vertebra	6 (12.5)

2 o mas vertebra	2 (4.17)

Tabla 2. Correlación del cuestionario SARC-F con masa muscular de acuerdo a los diferentes criterios de baja masa muscular.

Criterios de baja masa muscular	Todos los pacientes (n=52)	Cuestionario SARC-F		P value
		< 4 (n=37)	≥ 4 (n=15)	
EWGSOP2 ^a , n (%)	17 (32.69)	12 (32.4)	5 (33.3)	0.95
Mexico ^b , n (%)	2 (3.85)	1 (2.7)	1 (6.6)	0.501
Colombia (BIA) ^c , n (%)	31 (59.62)	22 (59.4)	9 (60)	0.97

^a EWGSOP2 (European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 Consensus): Mujer <6kg/m², Hombre <7kg/m².

^b Mexico: Mujer <4.72 kg/m², Hombre <5.86 kg/m².

^c Manizales, Colombia (Bioimpedanciometry): Mujer <6.42kg/m², Hombre <8.39kg/m².

4. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEMILLERO DE GERIATRIA
Tutor del Proyecto	DR.MIGUEL CADENA
Grupo de Investigación	GRUPO DE INVESTIGACIONES CLINICAS
Línea de Investigación	GERIATRIA
Fecha de Presentación	30 DE OCTUBRE 2020

REFERENCIAS

- 1] Kim TN, Choi KM (2013). Sarcopenia: Definition, Epidemiology, and Pathophysiology. J Bone Metab 2013;20:1-10
- Dominguez LJ, Barbagallo M (2007). The Cardiometabolic Syndrome and Sarcopenic Obesity in Older Persons. J Cardiometab Syndr. Summer;2(3):183-9
- [6] Zamboni M, Mazzali G, Fantin F, Rossi A, Di Francesco V (2008). Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases
- Leong D, Teo K, Rangarajan S, Lopez-Jaramillo P, Avezu A.Jr, Orlandini A, Seron P, Ahmed SH, Rosengren A, Kelishadi R, Rahman O, Swaminathan S, Iqbal R, Gupta R, Lear SA, Oguz A, Yusoff K, Zatonska K, Chifamba J, Igumbor E, Mohan V, Anjana RM, Gu H, Li W, Yusuf S (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study; Volume 386, No. 9990, p266-273
- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16–31

Uso de la procalcitonina como prueba de detección en pacientes sépticos

Investigación terminada

Josué Delgado-Serrano
Facultad de ciencias
de la salud Medicina
jdelgado48@unab.edu.co

Maria Torres-Langhammer
Facultad de ciencias
de la salud Medicina
mtorres84@unab.edu.co

Diego Torres-Dueñas
Facultad de ciencias
de la salud Medicina
dtorres@unab.edu.co

Camilo Useche-Traslaviña
Facultad de ciencias
de la salud Medicina
cuseche@unab.edu.co

Sergio Serrano-Gómez
Facultad de ciencias
de la salud Medicina
sserrano393@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El diagnóstico precoz de la sepsis es fundamental para la supervivencia del paciente. En este estudio se buscaba establecer un punto de corte que permita discriminar los pacientes infectados no sépticos de los pacientes sépticos. Se evaluó el valor diagnóstico predictivo de la procalcitonina (PCT), comparando pacientes con diagnóstico de infección sin sepsis con pacientes con sepsis o shock séptico. Se desarrolló un estudio observacional transversal multicéntrico prospectivo de pacientes que cumplieron con los criterios de sepsis de 2001, sepsis grave o shock séptico. De 583 pacientes adultos inscritos, la mayoría se encontraba en los servicios de urgencias (86,3%) y el 41,3% se clasificaron como pacientes sépticos. La mayor sensibilidad fue del 90,46% a 0,026 ng / ml y la especificidad fue del 90,06% a 5 ng / ml de PCT. No encontramos puntos de corte de PCT con valores predictivos aceptables, aunque esa PCT puede tener un papel importante como prueba confirmatoria utilizando puntos de corte altos. Por el contrario, los puntos de corte bajos tienen una utilidad clínica potencial limitada como prueba de detección.

ABSTRACT

The early diagnosis of sepsis is essential for the survival of the patient. The aim of this study was to establish a cut-off point that allows discriminating infected non-septic patients from septic patients. The predictive diagnostic value of procalcitonin (PCT) was evaluated, comparing patients with a diagnosis of infection without sepsis with patients with sepsis or septic shock. A prospective multicenter cross-sectional observational study was developed of patients who met the 2001 criteria for sepsis, severe sepsis, or septic shock. Of 583 adult patients enrolled, the majority were in the ED (86.3%) and 41.3% were classified as septic patients. The highest sensitivity was 90.46% at 0.026 ng / ml and the specificity was 90.06% at 5 ng / ml PCT. We did not find PCT cut-off points with acceptable predictive values, although this PCT may play an important role as a confirmatory test using high cut-off points. In contrast,

low cut-off points have limited potential clinical utility as a screening test.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Sepsis, mortalidad, procalcitonina

INTRODUCCIÓN

La sepsis se define como una "disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección" y se considera una emergencia médica[1]. Según un informe de la OMS de 2012, la sepsis fue la duodécima causa de muerte prematura en todo el mundo[2]. Según un estudio multicéntrico realizado en Colombia, la tasa de incidencia acumulada mensual de sepsis fue de 3.61 por 100 ingresos por hospital y la prevalencia del período mensual fue de 18.6% por hospital[3]. Hasta el momento, no se han realizado estudios epidemiológicos en Colombia con los últimos criterios de sepsis.

En 2010, Pierrakos y Vincent revisaron los biomarcadores estudiados en sepsis y encontraron que se han informado alrededor de 178 marcadores posibles. La Procalcitonina fue uno de los biomarcadores evaluados, sin embargo, mostró una capacidad limitada para distinguir la sepsis de otras afecciones inflamatorias. Cabe aclarar que ninguno de los biomarcadores mostró sensibilidad y especificidad superior al 90%[4].

La procalcitonina (PCT) es un péptido de 116 aminoácidos[5]. Su valor normal en sangre es <0.1 ng / mL, y aumenta en situaciones como trauma, enfermedades autoinmunes, ciertos medicamentos inmunomoduladores e infecciones, especialmente en fallas multiorgánicas por trauma e infección bacteriana[6]. Existe evidencia sobre la utilidad de la PCT para diagnosticar sepsis en casos de síndrome de respuesta inflamatoria sistémica con sospecha de infección, pero muy poca evidencia de su valor en el diagnóstico de sepsis en pacientes con infección y mucho menos utilizando los criterios diagnósticos de este último consenso de sepsis. Por este motivo, el objetivo del presente estudio fue establecer un punto de corte

para la PCT que permita discriminar con un adecuado valor estadístico los pacientes con diagnóstico de infección sin sepsis versus pacientes con sepsis o shock séptico, evaluando el valor predictivo de un gran número de puntos de corte de PCT en este grupo de pacientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional de corte transversal, multicéntrico, realizado en el área metropolitana de Bucaramanga, Santander, Colombia, entre enero de 2009 y diciembre de 2013, con el objetivo de evaluar el valor diagnóstico predictivo de la procalcitonina plasmática (PCT), comparando pacientes sépticos infectados con pacientes infectados sin sepsis. Se incluyeron aquellos pacientes mayores de 18 años, ingresados en el departamento de emergencias o en la unidad de cuidados intensivos quienes cumplían con los criterios de sepsis publicados en 2001 para sepsis, sepsis grave o shock séptico[7], y posteriormente se reclasificaron utilizando los criterios de sepsis de 2016 en dos grupos: pacientes sépticos (incluido el shock séptico) e infectados pero pacientes no sépticos[1]. Y fueron excluidos embarazadas, pacientes con enfermedades inflamatorias crónicas como autoinmunidad, inmunosupresión (uso de inmunosupresores, quimioterapia o síndrome de inmunodeficiencia adquirida), uso de tetraciclinas, antecedentes de enfermedad cardíaca de cualquier etiología (excluyendo infarto de miocardio si más de 6 meses de inicio y sin secuelas mayores) y endocarditis infecciosa.

En estos pacientes se recolectaron muestras de sangre dentro de las 72 horas posteriores al diagnóstico de infección, y se utilizó una prueba electroquimioluminiscencia “Elecsys BRAHMS PCT, COBAS” (Roche, Bogotá, Colombia) para medir los niveles plasmáticos de PCT. Además de esto, se realizaron mediciones de Proteína C reactiva, BUN y creatinina, además de que se registraron varias variables para obtener información demográfica y para calcular las puntuaciones de gravedad y comorbilidad, incluida la puntuación de la evaluación de insuficiencia orgánica relacionada con la sepsis (SOFA), APACHE II y el índice de comorbilidad de Charlson.

Con los datos obtenidos calculamos la razón de posibilidades (OR), la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos y el área bajo la curva de la característica operativa de recepción (ROC) para cada punto de corte de la PCT.

Antes de la inscripción del paciente, se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes, o de su representante legal, cuando el paciente no pudo. El comité de ética de todas las instituciones participantes aprobó el estudio: la Universidad Autónoma de Bucaramanga (número de aprobación 0056/2009), el Hospital Universitario de Santander “Empresa Social del Estado” (HUS), la Clínica Chicamocha, la Clínica “Los Comuneros”, y Sociedad de Oftalmología de Santander / Clínica “Carlos Ardila Lulle” (FOSCAL). Se omitieron todos los datos personales del paciente. La presente investigación se fundamenta en los principios establecidos en la Declaración de Helsinki que la Asociación Médica Mundial ha promulgado. En el contexto establecido anteriormente, en el presente estudio se tendrá en cuenta, además de los principios contenidos en la Declaración de Helsinki, lo contemplado en la Resolución 8430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia, que estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Este material es presentado al *VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos,

respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

2.1. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Se realizó un análisis de distribución de las variables continuas mediante pruebas gráficas, mediante el comando `pnorm` en Stata 14 (StataCorp, Texas, EE. UU.). Se realizó un análisis descriptivo calculando la media y el intervalo de confianza del 95% para las variables continuas con distribución normal y el rango intercuartílico mediano para aquellas sin distribución normal. Se calcularon las proporciones para las variables categóricas. Usamos la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon para evaluar la diferencia en los valores medianos de PCT entre los grupos con sepsis y sin sepsis. Posteriormente, se utilizaron valores de PCT para establecer rangos mínimo-máximo cada 0.02ng / mL y se correlacionaron con el diagnóstico de sepsis mediante una prueba de evaluación diagnóstica mediante el cálculo de Odds ratio (OR), sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (PPV), valor predictivo negativo (VPN) y área bajo la curva de característica operativa receptora (ROC) para cada punto de corte. Los valores de $p \leq 0,05$ se consideraron significativos. Seleccionamos cuatro puntos de corte de PCT sérica (ng / mL) de un total de 2492 puntos de corte (información complementaria), basados en la mejor sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (PPV%) y valor predictivo negativo (VPN %).

RESULTADOS

Se inscribieron un total de 583 pacientes adultos, 342 de los cuales se clasificaron como pacientes infectados no sépticos y 241 como pacientes sépticos. Los valores medios de procalcitonina medidos dentro de las 72 horas fueron de 0,158 ng / ml (0,02-2,4). Analizamos la asociación entre los valores séricos de procalcitonina y el diagnóstico de sepsis mediante la prueba de Mann-Whitney-Wilcoxon (Tabla 2). Los valores séricos de procalcitonina se asociaron significativamente con la presencia de sepsis ($P = 0,00001$) con una mediana de 1 ng / ml en los pacientes con diagnóstico de sepsis y una mediana de 0,039 ng / ml en los pacientes no sépticos. Luego, estudiamos los valores de corte de la PCT para evaluar la sensibilidad y la especificidad. La sensibilidad más alta observada (90,46%) se obtuvo en el punto de corte más bajo probado (0,026 ng / mL), mientras que la especificidad fue más alta (90,06%) en la parte superior del rango (5 ng / mL). El mejor VPP (68,52%) se determinó a 5 ng / ml y el mejor VPN (86,62%) a 0,026 ng / ml. Además, evaluamos la asociación de la PCT con la sepsis mediante OR. Todos los puntos de corte tenían un $OR > 1$ para la predicción de sepsis con una asociación estadística significativa ($P < 0,0001$), lo que indica que la probabilidad de sepsis aumentó positivamente con la concentración sérica de PCT. En el análisis de la curva ROC (Figura 2), el punto de corte de PCT de 0,2 ng / ml mostró la mayor capacidad general para discriminar entre pacientes infectados no sépticos y pacientes sépticos (AUC 0,71).

Table 2. Mean values of PCT

Difference in the median values of PCT in septic and non-septic patients			
	N=583	PCT median value	P*
Sepsis	241	1	< 0.01
No sepsis	342	0.039	

* Mann Whitney-Wilcoxon Test; PCT: procalcitonin.

DISCUSIÓN

Múltiples estudios han investigado la utilidad clínica de la PCT en el diagnóstico, pronóstico y seguimiento de la sepsis. La concentración de PCT en sangre se ha asociado con un cultivo bacteriano positivo y se ha utilizado antes para determinar si se debe iniciar y suspender el tratamiento con antibióticos. La PCT también ha demostrado ser un marcador útil en el diagnóstico de sepsis. Sin embargo, estudios previos han investigado el valor de la PCT en pacientes utilizando la definición de sepsis como “síndrome de respuesta inflamatoria sistémica causado por una infección”. Sin embargo, los criterios de sepsis se actualizaron a una “disfunción orgánica potencialmente mortal debido a una respuesta desregulada del huésped a la infección”. Nuestro estudio buscó evaluar el valor diagnóstico de la procalcitonina en pacientes con diagnóstico de infección sin sepsis, en comparación con pacientes con sepsis o shock séptico, ahora de acuerdo con las últimas definiciones de Sepsis-3.

En el presente estudio, encontramos que las concentraciones sanguíneas de PCT son significativamente más altas en pacientes sépticos en comparación con el grupo infectado no séptico. Ljungstrom y col. 2017, investigó las características de rendimiento de la PCT para el diagnóstico de sepsis bacteriana, utilizando los criterios de Sepsis-2 y Sepsis-3 en 1572 pacientes suecos reclutados en el servicio de emergencia. Encontraron que las concentraciones de PCT siguieron un patrón similar a nuestros hallazgos con una mayor concentración en sangre en el grupo de sepsis en comparación con los pacientes infectados no sépticos (0,51 frente a 0,13 ng / ml, respectivamente). Otros informes sugieren de manera similar que la PCT podría ser un biomarcador útil en la sepsis utilizando los criterios de Sepsis-2.

Seleccionamos diferentes puntos de corte de la concentración sérica de PCT, calculamos la OR y encontramos que, para todos los puntos de corte observados, la PCT elevada se asoció positivamente con la sepsis. Ruiz Alvarez y col. también informó que la PCT se asoció con la infección, con una OR de 5,3 (IC del 95%: 1,79-15,63), pero los resultados de Karon et al. son opuestos, ya que no observaron OR significativo para la sepsis ($P = 0,28$). Sin embargo, el estudio de Karon et al. aplicaron los criterios de sepsis 2 y tuvieron un tamaño de muestra menor en comparación con la nuestra.

Encontramos que el punto de corte óptimo fue 0,2 ng / ml, con sensibilidad y especificidad comparables y el AUC más alto (0,71) para predecir la sepsis. (Figura 2) A pesar de nuestros hallazgos, los resultados reportados en la literatura son muy heterogéneos, lo que genera preocupaciones con respecto al uso de la PCT para obtener un diagnóstico preciso. El estudio desarrollado por Karon et al. Midieron los biomarcadores de sepsis clásicos para evaluar la capacidad de la PCT para predecir la sepsis. En su estudio encontraron que ninguno de los biomarcadores tenía un $AUC > 0,70$, mientras que los valores de PCT no se asociaron significativamente con la sepsis ($P = 0,28$). Su punto de corte óptimo seleccionado fue 0,2 ng / mL, el mismo que en nuestro estudio. En conjunto, la evidencia de este y otros informes sugiere que el punto de corte más cercano para discriminar entre los dos grupos fue el de 0,2 ng / ml con un VPN aceptable.

Figure 2. Area under curve for the procalcitonin

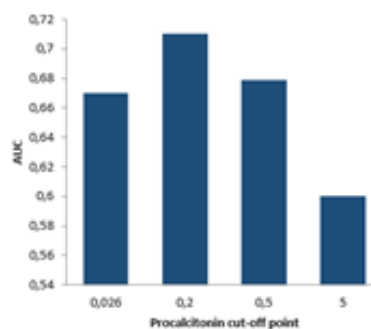


Fig 2. AUC: Area under the ROC curve for the procalcitonin; cut-off points: 0.026 ng/mL, 0.2 ng/mL, 0.5 ng/mL, and 5 ng/mL.

En consecuencia, también probamos la capacidad del límite de 0,5 ng / ml para el diagnóstico de sepsis. Nakajima y col. también estudiaron la PCT como un biomarcador potencial para el diagnóstico de sepsis en comparación con los biomarcadores clásicos. Informaron que el AUC para PCT fue del 80% en un punto de corte de 0.5 ng / mL. Es importante destacar que nuestro estudio cuenta con un mayor número de pacientes infectados sin sepsis, e incluye infecciones de diversas etiologías. Aun así, nuestros resultados mostraron que el punto de corte de 0,5 ng / ml de PCT no tenía un valor diagnóstico significativo de sepsis.

Ljungström y col. compararon la capacidad de diagnóstico de biomarcadores individuales, incluida la PCT, con biomarcadores compuestos en el diagnóstico de sepsis, aplicando los criterios de Sepsis 2 y Sepsis 3. En ese estudio, el rendimiento de la PCT con los criterios de Sepsis 3 mostró que un punto de corte de 10 ng / mL reveló una especificidad del 97,4%, pero con una sensibilidad muy baja (15,4%) y un AUC de 0,68. Teniendo en cuenta este estudio y nuestros resultados, que son los únicos dos estudios de los que conocemos qué puntos de corte de la prueba de PCT utilizando los criterios de Sepsis 3, es posible que un punto de corte alto, como 5 ng / mL o superior, podría usarse para un cierto diagnóstico de sepsis, mejorando las tasas de morbilidad y mortalidad en pacientes sépticos.

Una limitación de nuestro estudio fue que no recolectamos muestras para realizar un análisis del curso temporal de la PCT sérica, porque solo se realizó una medición dentro de las primeras 72 horas. Por lo tanto, no pudimos evaluar y seguir los cambios a lo largo del tiempo. Nuestra conclusión es que ningún punto de corte de PCT tiene un valor predictivo aceptable para la sepsis. El uso de las pruebas de PCT dependerá de las necesidades clínicas individuales del paciente, haciendo de esta herramienta un complemento del contexto clínico del paciente y no un elemento diagnóstico único. Consideramos que se necesitan nuevos estudios que apliquen los criterios de Sepsis 3 para PCT y otros biomarcadores.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Sepsis
Tutor del Proyecto	Diego Torres Dueñas – Tutor Sergio Serrano - Epidemiólogo
Grupo de Investigación	Ciencias y educación en salud
Línea de Investigación	Mediadores inflamatorios y mecanismos celulares y moleculares en sepsis
Fecha de Presentación	Octubre 2020

REFERENCIAS

1. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016. Vol. 45, Critical Care Medicine. 2017. 486-552 p.
2. ORGANIZATION WH. World Health Statistics. world Heal Organ. 2014;1(World Health Statistics):12
3. Ortíz G, Dueñas C, Rodríguez F, Ortíz G, Dueñas C, Rodríguez F, et al. Epidemiology of sepsis in Colombian intensive care units. Biomédica. 2014;3434:40–740
4. Pierrakos C, Vincent J-L, Bene M, Cravoisy A, Levy B, Faure G, et al. Sepsis biomarkers: a review. Crit Care. 2010 Feb;14(1):R15.
5. Meisner M. Pathobiochemistry and clinical use of procalcitonin. Clin Chim Acta. 2002 Sep;323(1–2):17–29.
6. 10. Assicot M, Gendrel D, Carsin H, Raymond J, Guilbaud J, Bohuon C. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection. Lancet (London, England). 1993 Feb;341(8844):515–8.
7. Levy MM, Ramsay G, Abraham E, Angus D, Balk R, Bernard G, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. Intensive Care Med. 2003;29:530–538.

Factores asociados al arrepentimiento después de la realización de esterilización quirúrgica en mujeres que asisten a consulta en el Instituto de Salud de Bucaramanga (ISABU) y la Clínica Girón.

Investigación terminada

Marianelly Conde Angarita
Posgrado Ginecología y Obstetricia
mconde2@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Posgrado ginecología y Obstetricia

RESUMEN

La tasa de arrepentimiento de la esterilización quirúrgica a nivel mundial se encuentra alrededor del 14,3% y es casi 4 veces mayor en las mujeres jóvenes. En Colombia, la esterilización quirúrgica femenina es el método anticonceptivo más usado (34,9%) según la Encuesta de Salud y demografía **Objetivo:** Conocer los factores asociados al arrepentimiento autoinformado después de la esterilización quirúrgica en mujeres usuarias de servicio de salud de primer nivel **Metodología:** Estudio de corte transversal realizado en 512 participantes con antecedente de esterilización quirúrgica mayor a un año. Se evaluaron variables sociodemográficas, consejería en planificación familiar, factores asociados a la realización de esterilización quirúrgica y presencia o no de arrepentimiento. Los datos se tabularon en Microsoft Excel y fueron analizados con STATA 14.0. Se realizó análisis de regresión logística para proponer un modelo multivariado **Resultados:** 512 mujeres entre 18-50 años participaron entre julio de 2018 y marzo de 2020. La frecuencia de arrepentimiento fue del 12,5%, algunas de las variables asociadas a este fueron la edad actual y la del momento de la cirugía, tener pareja estable y haber sido influenciada por alguien para realizarse la cirugía ($p<0,05$). En el modelo propuesto haber sido influenciada por el médico para la realización de la cirugía y tener 44 años o más se comportan como factores protectores. El desconocimiento de la irreversibilidad de la cirugía se comporta como un factor de riesgo para el arrepentimiento. **Conclusión:** En este estudio se encontraron factores protectores y de riesgo que pueden usarse como herramientas claves al momento de brindar la asesoría en planificación familiar.

ABSTRACT

The regret rate for surgical sterilization worldwide is around 14.3% and is almost 4 times higher in young women. In Colombia, female surgical sterilization is the most used contraceptive method (34.9%) according to the Health and Demographic Survey **Objective:** To know the factors associated with self-reported regret after surgical sterilization in women users of first-level health services **Methodology:** cross-sectional study carried out in 512 participants with a history of surgical sterilization greater than one year. Sociodemographic variables, family planning counseling, factors associated with the performance of surgical sterilization and the presence or absence of regret were evaluated. The data were tabulated in Microsoft

Excel and analyzed with STATA 14.0. Logistic regression analysis was performed to propose a multivariate model. **Results:** 512 women between 18-50 years old participated between July 2018 and March 2020. Frequency of regret of 12.5%. Variables such as current age and age at time of surgery, having a stable partner and having been influenced by someone to perform the surgery were found to be associated with regret ($p<0.05$). In the proposed model, having been influenced by the doctor to perform the surgery and being 44 years of age or older behaves as a protective factor. The ignorance of the irreversibility of the surgery behaves as a risk factor for regret. **Conclusion:** In this study, protective and risk factors were found that can be used as key tools when providing counseling in family planning.

Área de Conocimiento

Ginecología – Planificación Familiar

Palabras Clave

Esterilización quirúrgica, arrepentimiento, factores de riesgo, consejería, cirugía de recanalización

INTRODUCCIÓN

La esterilización quirúrgica femenina es un método anticonceptivo permanente que consiste en bloquear las trompas de Falopio con el fin de obstruir el transporte de los óvulos maduros desde los ovarios al útero, generando una barrera para la fertilización (1). En Colombia, es el método anticonceptivo de mayor prevalencia, cerca del 34,9% de las mujeres en edad reproductiva lo usan según datos de la Encuesta de Salud y demografía (ENDS) 2015 (2). La esterilización quirúrgica femenina debe considerarse como un método de anticoncepción permanente pues las opciones para lograr un embarazo después de un procedimiento de esterilización, que incluyen la cirugía de reversión y la fertilización in vitro, son costosas, conllevan riesgos y no siempre son exitosas (3).

Dentro de las complicaciones descritas para este método se encuentra el arrepentimiento que hace referencia al sentimiento de tristeza por alguna decisión o acción que se haya tomado o algún evento que haya ocurrido. Sin embargo, en el uso real, el concepto de arrepentimiento resulta ser bastante complejo, especialmente cuando se trata de decidir qué es lo que realmente puede tomarse como arrepentimiento y qué es lo que no cuenta como tal, o en términos más precisos, cuáles son realmente los

indicadores del arrepentimiento, es por esto que se han propuesto 3 formas de medir la intensidad de arrepentimiento postesterilización: primero, pesar o arrepentimiento autoinformado; segundo, solicitud de información sobre la reversión de la esterilización; y tercero, realización de cirugía de reversión o fertilización in vitro (4). El arrepentimiento se considera la complicación más común de la esterilización tubárica; aunque la mayoría de las mujeres que la eligen no se arrepienten del procedimiento, es necesaria una adecuada consejería para disminuir el riesgo de su presentación.

OBJETIVO

Dar a conocer datos epidemiológicos locales y factores asociados al arrepentimiento posterior a la esterilización quirúrgica femenina, para así poder fortalecer la educación a la paciente previa a la decisión sobre un método de planificación y poder identificar aquellas que tienen un mayor riesgo de presentar arrepentimiento después de la esterilización

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio observacional analítico de corte transversal, con un muestreo secuencial, realizado entre septiembre de 2018 y marzo de 2020. Para evaluar la completitud del instrumento diseñado para la recolección de la información, se aplicó una prueba piloto con 50 pacientes entre julio a septiembre de 2018. La población estudiada estuvo compuesta por mujeres usuarias de esterilización quirúrgica como método de planificación familiar que asistieron al servicio de consulta externa de ginecología y al programa de Promoción y Prevención (PYP) para toma de citología del Instituto de Salud de Bucaramanga (ISABU-Hospital Local del Norte y puesto de salud pertenecientes a la red) y la clínica Girón.

Los criterios de inclusión para el estudio fueron edad entre los 18 y 50 años, esterilización quirúrgica como método de planificación familiar realizada hace más de 1 año y firma del consentimiento informado aceptando hacer parte de la investigación. Fueron excluidas aquellas mujeres con limitaciones cognitivas que impedían la comprensión del formato de recolección de información y mujeres que sintieron que el contenido de la encuesta tocaba puntos susceptibles para ellas. Se calculó una muestra de 512, para obtener un nivel de confianza del 95% y una potencia del 80% y considerando los factores de riesgo para arrepentimiento descritos en la literatura.

RESULTADOS

Al evaluar los datos relacionados con el momento de la cirugía se encontró que las participantes tenían una edad comprendida entre los 20 y 46 años al momento de realizarse la esterilización quirúrgica, siendo la mediana de la edad de realización de la cirugía los 30 años. Más de la mitad de las pacientes se sometieron a la esterilización en el momento de una cesárea (53,1%) y el

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

41,2% lo hicieron más de 45 días después del parto. El 92,9% de

las participantes tenían una pareja estable cuando decidieron esterilizarse y el 95,7% reportaron haber tenido un hijo sano, sin requerimiento de hospitalización.

Respecto a los hallazgos en relación al arrepentimiento, se encontró que el 12,5% de las participantes expresaron haber sentido arrepentimiento posterior a la realización de la esterilización quirúrgica y de estas un 78,1% confirmaron persistencia del mismo. En cuanto al tiempo en que presentaron el arrepentimiento, el 32,8% refirió presentarlo a los cinco años de la cirugía, seguido por un 26,6% en el primer año y un 21,8% en los 2 años posteriores. Solo el 26,6% de las participantes arrepentidas accedieron a consulta médica con la intención de una recanalización tubárica y ninguna de ellas hasta el momento de la encuesta había accedido a la cirugía de recanalización o a fertilización in vitro.

Los motivos del arrepentimiento encontrados fueron la formación de una familia con una nueva pareja en el 26,6% de las participantes, deseo de otro hijo en el 14%, la presencia de hijos de un solo sexo en el 10,7% y complicaciones posteriores a la cirugía en el 9,2%. En menor medida las participantes refirieron deseo de otro hijo por la pareja (4,7%) y la combinación de los motivos anteriormente mencionados.

En cuanto al análisis bivariado, se encontraron asociaciones entre el arrepentimiento después de la esterilización quirúrgica y algunas de las variables sociodemográficas incluidas en el estudio. Se puede afirmar que la edad actual entre 33 a 43 años (12,9% Vs 87,1%, $p: 0,001$), la edad al momento de la cirugía entre los 26 a 30 años (9,3% Vs 90,7%, $p<0,0001$), tener una pareja estable (11,3% Vs 88,7%, $p: 0,003$), estar influenciada para realizarse la cirugía por el médico (13% Vs 87%, $p: 0,002$) o por una tercera persona (56,3% Vs 43,7%, $p<0,0001$), recibir información sobre la irreversibilidad de la cirugía (31,4% Vs 68,6%, $p<0,0001$) y las complicaciones asociadas a la misma (10,4% Vs 89,6%, $p: 0,001$) se asocian con el arrepentimiento posterior a la esterilización. Llamó la atención que el momento de la cirugía (durante la cesárea, en el postparto o mas de 45 días postparto) no tuvo una asociación significativa con el arrepentimiento (Tabla 5).

Para realizar el análisis multivariado fueron incluidas aquellas variables que en el análisis bivariado presentaron valores de p menores o iguales a 0,2. Estas variables fueron las siguientes: edad, seguridad social, nivel educativo, edad al momento de la cirugía, tener pareja estable, haber estado influenciada para realizarse la cirugía, influenciada por el médico y por otro, estar informada sobre la irreversibilidad de la cirugía, sobre las complicaciones y sobre los métodos de planificación familiar, tener hijos vivos, tener hijo y tener hija.

Se probaron varios modelos encontrando que no conocer de la irreversibilidad de la cirugía aumenta 6,46 veces la posibilidad de presentar arrepentimiento (OR: 6,46, IC95%: 1,13-36,97, $p: 0,036$); por el contrario, tener 44 años o más en la actualidad (OR: 0,07, IC95%: 0,09-0,60, $p: 0,015$) y haber sido influenciada para realizarse la cirugía por el médico (OR: 0,16, IC95%: 0,04-0,57, $p: 0,005$) se comportan como factores protectores

Tabla 1. Análisis Bivariado

Variable	Arrepentimiento		Valor de p
	Sí	No	
<i>Edad</i>			
22-32 años	24(20,0)	96(80,0)	0,001*

33-43 años	33(12,9)	222(87,1)	0,529
44-50 años	7(5,1)	130(94,9)	
<i>Momento de la cirugía</i>			
Durante la cesárea	32(11,8)	240(88,2)	
Más de 45 días posparto	2(6,9)	27(93,1)	
Durante los primeros 45 días posparto	30(14,2)	181(85,8)	
<i>Influenciada para realizarse la cirugía</i>			
Sí	18(22,8)	61(77,2)	0,003*
No	46(10,6)	387(89,4)	
<i>Influenciada por médico</i>			
Si	7(13)	47(87,0)	0,002*
No	11(44,0)	14(56,0)	
<i>Influenciada por pareja</i>			
Si	2(16,7)	10(83,3)	0,724
No	16(23,9)	51(76,1)	
<i>Influenciada por otra persona</i>			
Si	9(56,3)	7(43,7)	< 0,0001*
No	9(14,3)	54(85,7)	
<i>Información sobre irreversibilidad</i>			
Si	11(31,4)	24(68,6)	< 0,0001*
No	53(11,1)	424(88,9)	
<i>Información sobre complicaciones</i>			
Si	44(10,4)	381(89,6)	0,001*
No	20(22,9)	67(77,1)	

Tabla 2. Modelo multivariado

Variable	OR	Valor de p	Intevalo de confianza 95%
Edad (44 años o más)	0,07	0,015	0,09-0,60
Haber sido influenciada para realizarse la cirugía por el médico	0,16	0,005	0,04-0,57

No conocer de la irreversibilidad de la cirugía	6,46	0,036	1,13-36,97

DISCUSIÓN

A pesar de tratarse de un estudio de corte transversal, se encontraron asociaciones fuertes entre ciertos factores y la posibilidad de arrepentimiento. Es así como el hecho de haber sido influenciada por el médico para la realización de la cirugía actúa como un factor protector, disminuyendo en un 84% la posibilidad de arrepentimiento, esto va muy ligado al hallazgo de una adecuada asesoría en la mayoría de las pacientes que se sometieron a la esterilización. De igual manera tener 44 años o más disminuye el riesgo de arrepentimiento en un 93%, respecto a este factor podemos inferir que la cercanía al final de la vida reproductiva disminuye en gran medida el deseo de paridad y por lo tanto la posibilidad de arrepentimiento frente a la esterilización quirúrgica. Por otra parte, se encontró que una asesoría inadecuada, manifestada por la ausencia de información clara sobre la irreversibilidad del procedimiento quirúrgico, actúa como un factor de riesgo para el arrepentimiento, aumentando 6,46 veces la posibilidad de presentarlo. Datos que ya habían sido mencionados por Hardy y col, en 1996 en Brasil, con un estudio de casos y controles en el que comparando 216 mujeres que solicitaron reversión con mujeres que no lo hicieron, encontrando 3.7 veces más riesgo de arrepentimiento entre las pacientes que habían recibido menor información sobre el procedimiento (OR 3,71 IC 2,03-7,25), y 1.69 veces más riesgo en aquellas con poco conocimiento sobre otros métodos anticonceptivos antes de la esterilización (OR 1,69 IC:0,82-3,63) (16). Respecto a la consejería, el estudio de Mooseman y col encontró que las mujeres que solicitaron la reversión reportaron una baja calidad en la consejería y poco énfasis en el carácter permanente de la esterilización y la alternativa de la vasectomía (12). Más recientemente, en el estudio de Bansal y colaboradores, realizado en India en el 2020 se encontró el doble de posibilidad de arrepentimiento en las mujeres que reportaron mala calidad de la consejería. Se demostró que las pacientes que recibieron buena consejería presentaron 26% menos riesgo de experimentar arrepentimiento (OR 0,74 IC95% 0,71- 0,77). Las pacientes que recibieron consejería no tan buena y mala presentaron 1,33 y 2,39 veces mas riesgo de arrepentimiento respectivamente (17). El estudio actual muestra que el arrepentimiento posterior a la esterilización quirúrgica es un fenómeno que continua presentándose en un porcentaje no despreciable, aunque no fue uno de los objetivos del presente estudio es importante conocer las consecuencias que puede traer este sentimiento a las mujeres, como las descritas por Sefa y cols en el 2005, en población de Estambul, donde demostraron mayores puntajes en la escala de Beck para evaluar depresión en las mujeres jóvenes que se encontraron insatisfechas con el procedimiento de esterilización (18). Del mismo modo Becner y cols en 2015 en Eslovenia, encontraron que el 1,3% de las mujeres sometidas a esterilización quirúrgica presentaban arrepentimiento, adicionalmente estas mujeres tenían puntajes más altos en la escala de depresión (19). Shreffler y cols en el 2016 también encontraron una relación entre síntomas depresivos y arrepentimiento (20). El actual estudio podría dar pie a la realización de investigaciones futuras en lo que respecta a las consecuencias del arrepentimiento en la salud de las mujeres y sus familias.

CONCLUSIONES

El arrepentimiento posterior a la esterilización quirúrgica es una complicación poco estudiada e indagada por los médicos en general. En este estudio se encontraron factores protectores y de riesgo que pueden usarse como herramientas claves al momento de brindar la asesoría en planificación familiar. De esta manera se puede influir positivamente en la toma de la decisión mas adecuada para la paciente y su familia.

Los resultados obtenidos en la presente investigación mostraron que un 12,5% de las participantes expresaron haber sentido arrepentimiento posterior a la realización de la esterilización quirúrgica. Así mismo fue posible evidenciar que un 32,8% de las mismas presentaron dicho arrepentimiento cinco años después de realizarse el procedimiento y un 26,6% tras el primer año de la cirugía. Los factores de riesgo identificados fueron la consejería deficiente, especialmente la no información sobre la irreversibilidad del procedimiento y los factores protectores fueron la influencia del médico y la edad de 44 años o más.

Con los resultados de este estudio se confirma la necesidad de reforzar la consejería y educación de la paciente en los métodos de planificación familiar, siendo de mayor importancia dejar claridad en el carácter permanente de la esterilización quirúrgica. Con esto no se piensa motivar la conducta paternalista de algunos médicos que niegan la esterilización a pacientes basados en la posibilidad de arrepentimiento futuro al ser estas pacientes jóvenes o sin hijos, sino por el contrario mejorar la atención brindada a este tipo de pacientes y de esta manera poder garantizar sus derechos reproductivos.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de ginecología y obstetricia
Tutor del Proyecto	Factores asociados al arrepentimiento después de la realización de esterilización quirúrgica en mujeres que asisten a consulta en el Instituto de Salud de Bucaramanga (ISABU) y la Clínica Girón.
Grupo de Investigación	Grupo Estudio Genético de Enfermedades Complejas
Línea de Investigación	Representaciones sociales en salud
Fecha de Presentación	

REFERENCIAS

1. ACOG. Sterilization of Women: Ethical Issues and Considerations Committee on Ethics. *Obstet Gynecol.* 2017;129(371):775.
2. Profamilia, Minsalud. Encuesta Nacional de Demografía y Salud . Tomo 2 [Internet]. 2015. Available from: <http://www.profamilia.org.co/docs/TOMO II.pdf>
3. Koteswar S, Siddesh A. A study of tubal recanalization in Era of ART (Assisted reproduction technology). *J Clin Diagnostic Res.* 2016;10(2):QC01–3.
4. Schmidt JE, Hillis SD, Marchbanks PA, Jeng G,

- Peterson HB. Requesting information about and obtaining reversal after tubal sterilization: Findings from the U.S. collaborative review of sterilization. *Fertil Steril.* 2000;74(5):892–8.
5. WHO. Ensuring human rights in the provision of contraceptive information and services. 2014.
6. Curtis KM, Mohllajee AP, Peterson HB. Regret following female sterilization at a young age: A systematic review. *Contraception.* 2006;73(2):205–10.
7. Black A, Co-chair OON. Canadian Contraception Consensus. 2015;2015(329).
8. ACOG. P RACTICE BULLET IN Benefits and Risks of Sterilization. 2013;121(2):392–404.
9. Royal College od Obstetricians & Gynaecologist. Female Sterilisation. 2016;(3).
10. WHO. Medical eligibility criteria for contraceptive use. 2015;
11. Ludermir AB, Machado KM de M, Costa AM da, Alves SV, Araújo TVB de. Tubal ligation regret and related risk factors: findings from a case-control study in Pernambuco State, Brazil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2009;25(6):1361–8. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2009000600018&lng=en&tlng=en
12. Moseman CP, Robinson RD, Bates GW, Propst AM. Identifying women who will request sterilization reversal in a military population. *Contraception.* 2006;73(5):512–5.
13. Platz-Christensen JJ, Tronstad SE, Johansson O, Carlsson SÅ. Evaluation of regret after tubal sterilization. *Int J Gynecol Obstet.* 1992;38(3):223–6.
14. Pal G, Chaurasia H. Revisiting Post-Sterilization Regret in India. *J Obstet Gynecol India* [Internet]. 2020;70(4):295–303. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13224-020-01309-5>
15. Wilcox LS, Chu SY, Eaker ED, Zeger SL, Peterson HB. Risk factors for regret after tubal sterilization: 5years of follow-up in a prospective study**The Collaborative Review of Sterilization was supported in part by an interagency agreement between the Centers for Disease Control, Atlanta, Georgia, and by gr. *Fertil Steril* [Internet]. 1991;55(5):927–33. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0015028216543015>
16. Hardy E, Bahamondes L, Osis MJ, Costa RG. Risk Factors for Tubal Sterilization. *Contraception.* 1996;7824(96).
17. Bansal A, Dwivedi LK. Sterilization regret in India: Is quality of care a matter of concern? *Contracept Reprod Med.* 2020;5(1):1–12.
18. Kelekçi S, Erdemoglu E, Kutluk S, Ylmaz B, Savan K. Risk factors for tubal ligation: Regret and psychological effects - Impact of Beck Depression Inventory. *Contraception.* 2005;71(6):417–20.
19. Becner A, Becic A. Regret following female sterilization in Slovenia. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2015;131(20090701):S56–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijgo.2015.03.018>
20. Shreffler K, Greil A, McQuillan J. Reasons for tubal sterilisation, regret and depressive symptoms. 2016;8(5):444–54.
21. Lalonde D. Regret, shame, and denials of women's voluntary sterilization. *Bioethics.* 2018;32(5):281–8.

Sobrevida en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), en manejo con ventilación no invasiva crónica domiciliaria, posterior a una exacerbación grave.

Investigación terminada

Jaime Chacon-Manosalva
Medicina UNAB
jaimechacon90@unab.edu.co

Diana Cano-Rosales
Medicina UNAB
dcano610@unab.edu.co

Maria Torres-Langhammer
Medicina UNAB
mtorres84@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En este estudio se plantea evaluar la sobrevida y los factores asociados en pacientes con EPOC que presentaron exacerbación grave y se inició manejo con VMNI durante su proceso de recuperación hospitalaria. Es un estudio observacional retrospectivo en el cual se realizó un análisis estadístico descriptivo y un análisis bivariado. Se encontró asociación significativa en relación con el valor de PaCO₂ tomando como valor de referencia 52 mmHg en el momento de la salida hospitalaria con VMNI y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas al evaluar la relación en sobrevida y presencia de apnea de sueño, así como con el modo ventilatorio.

ABSTRACT

In this study, it is proposed to evaluate survival and associated factors in patients with COPD who presented a severe exacerbation and management with NIMV was initiated during their hospital recovery process. It is a retrospective observational study in which a descriptive statistical analysis and a bivariate analysis were performed. A significant association was found in relation to the value of PaCO₂ taking as a reference value 52 mmHg at the time of hospital discharge with NIMV and no statistically significant differences were found when evaluating the relationship in survival and the presence of sleep apnea, as well as with ventilatory mode.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

EPOC, VMNI, VMNI, sobrevida

INTRODUCCIÓN

La EPOC es un problema de salud pública. Las exacerbaciones graves generan mayor morbilidad. La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) ha demostrado mejorar la sobrevida en el tratamiento agudo de estas exacerbaciones, no obstante, en el uso de la VMNI domiciliaria (VMNI) es discutido, razón por la cual se plantea evaluar la sobrevida y factores relacionados como comorbilidad con apnea del sueño (SAHS), modo ventilatorio y valores presión arterial de dióxido

de carbono (PaCO₂), en pacientes con EPOC que presentaron exacerbación grave y se inició manejo con VMNI durante su proceso de recuperación hospitalaria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional retrospectivo. Se revisó el registro de los pacientes atendidos a quienes se les indicó manejo con VMNI desde el 2017 y se documentó su condición de sobrevida a enero 2020. Se realizó un análisis estadístico descriptivo y un análisis bivariado.

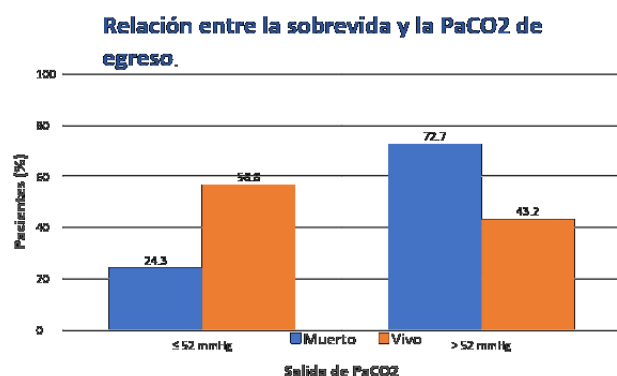
RESULTADOS

Un total de 70 pacientes, 39(55%) hombres, edad promedio 76,5 (70-84) años, el porcentaje de sobrevida fue de 52, 8% IC95%(40,9-64,4), la presencia de comorbilidad SAHS y EPOC se presentó en 17 (24%), el valor de la PaCO₂ en el momento de la prescripción de la VMNI fue 62,9(55,1-71,0) mmHg. En relación con las variables ventilatorias se usó: modo S 27(38,6%), ST 43 (61,4%), IPAP 13 (12-14) mmHg y EPAP 7 (6-8)mmHg. Se encontró asociación significativa en relación con el valor de PaCO₂ tomando como valor de referencia 52 mmHg en el momento de la salida hospitalaria con VMNI (Ver tabla 1) p0,01. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al evaluar la relación en sobrevida y presencia de apnea de sueño, así como con el modo ventilatorio.

Tabla 1. Relación entre la sobrevida y la PaCO₂ de egreso.

Salida de PaCO ₂	Estado del paciente		
	Muerto (%)	Vivo (%)	Total (%)
≤ 52 mmHg	9 (24,3)	21 (56,8)	30 (42,8)
> 52 mmHg	24 (72,7)	16 (43,2)	40 (57,1)
Total	33 (100,0)	37 (100,0)	70 (100,0)

*Test chi2



CONCLUSIÓN

Los pacientes con EPOC posterior a una exacerbación grave la ventilación no invasiva crónica domiciliaria, tienen un mayor porcentaje de sobrevida, especialmente quienes tuvieron una PaCO₂ menor de 52 mmHg en el momento del egreso hospitalario.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Neumología
Tutor del Proyecto	Diana Cano– Tutor
Grupo de Investigación	Medineumo y Medicina interna
Línea de Investigación	Neumologia
Fecha de Presentación	Octubre 2020

REFERENCIAS:

1. C. Volgelmeier et al. The global strategy for diagnosis, management and prevention of COPD. 2020.
2. Craston JM, Crockett AJ, Moss JR, Alpers JH. Domiciliary oxygen for chronic obstructive pulmonay disease. Cochrane Database Syst Rev 2005; (4): CD001744
3. Sietske van der Leest et al. High-intensity non-invasive ventilation in stable hypercapnic COPD: Evidence of efficacy and practical advice. Respirology (2019) 24, 318–328
4. Marieke L Duiverman et al. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronic hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled trial. Thorax. 2020 Mar; 75(3): 244–252.
5. W. Windisch et al. Guidelines for Non-Invasive and Invasive Home Mechanical Ventilation for Treatment of Chronic Respiratory Failure – Update 2017. Pneumologie 2017; 71: 722–795

Sobre la función política del psicólogo: consideraciones acerca de la formación a partir de la noción de alma

Investigación terminada

Arturo Moreno Kopp
Psicología
amoreno252@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Psicología

RESUMEN

La presente investigación analiza el lugar de la formación del psicólogo en la contemporaneidad, advirtiendo que todo plan educativo, por estructura, precisa sostener un ideal que fungirá de referente para formar una persona educada. Aquellos ideales, afincados sobre cierta idea del humano, han de ponerse en cuestión a la luz de las circunstancias históricas, en tanto que pueden ser instrumentalizados en beneficio de un proyecto de sociedad que atente contra el humano mismo. Para este análisis, en primer lugar, se elabora el concepto de formación a partir de un rastreo por varias concepciones de alma en la antigüedad. Hecho esto, se toman como objeto de estudio las pautas de la APA para la licenciatura de psicología de pregrado (versión 2.0), buscando identificar la noción de alma que allí orienta la formación del psicólogo. Esto con el fin de aportar una perspectiva crítica sobre el panorama de psicología de cara a las condiciones socio-histórica contemporáneas.

ABSTRACT

This research analyzes the place of the psychologist's formation in contemporary times, noting that every educational plan, by structure, needs to uphold an ideal that will serve as a reference to train an educated person. Those ideals, based on a certain idea of the human, must be questioned in the light of historical circumstances, insofar as they can be exploited for the benefit of a project of society that threatens the human himself. For this analysis, in the first place, the concept of formation is elaborated from a search through various conceptions of the soul in ancient times. Once this is done, the APA guidelines for the undergraduate psychology degree (version 2.0) are taken as an object of study, seeking to identify the notion of soul that guides the psychologist's training there. This in order to provide a critical perspective on the panorama of psychology in the face of contemporary socio-historical conditions.

Área de Conocimiento

Psicología, educación, política.

Palabras Clave

Formación, alma, psicólogo, política

ODS relacionadas

Objetivo 16: Promover sociedad justas, pacíficas e inclusivas.

INTRODUCCIÓN

Existen diversas investigaciones sobre la educación, pero, aun así, es un tema que no se agota, pues siendo una de las tareas imposibles, en conjunto con gobernar y psicoanalizar, nunca

habrá un conocimiento definitivo al respecto. Sin embargo, la educación precisa sostener un ideal, independientemente de su contenido, el cual fungirá de referente para formar una *persona educada* (Bustamante G., 2013). Aquellos ideales que proclaman dispensar un bien para todos, pues, lejos de ser meramente altruistas, son orgánicos a determinado orden social. Precisamente, la educación es un campo de luchas ideológicas por cuanto posibilita la reproducción del proyecto de sociedad; de ahí su persistencia pese a los cambios sociales, ya que incluso ocupa un lugar, y no poco significativo, en regímenes totalitarios.

Con esto en mente, se suele pensar al estudiante moderno desde una visión reduccionista, en el sentido de explicar su realidad subjetiva con base en leyes fisicoquímicas del cerebro, o bien, priorizando el dominio cognitivo y emocional dentro del encuadre biológico (Lopera, Manrique, Zuluaga, & Ortiz, 2010). Todo esto, siempre bajo la suposición de leyes causales de la conducta humana (Parker, 2010). La prevalencia de estas interpretaciones, no obstante, obliteran la subjetividad del estudiante, figurándolo como un individuo “inexistente, en una situación falsa” (Harari, 1970, pág. 156). No es azaroso que tal reduccionismo suceda en paralelo a profundas reformas educativas neoliberales (Martínez J. E., 2010), encaminadas a producir “mano de obra altamente calificada que ya no vende su cuerpo [como antiguamente los obreros en las fábricas], sino su *cerebro*” (Castro-Gómez, 2009, pág. 24).

Teniendo presente que el consenso no sólo arriba mediante la discusión, sino también por su ausencia, es menester atender al nexo entre neoliberalismo y formación universitaria. La corriente de pensamiento neoliberal parte de una lectura de la teoría económica liberal de Adam Smith, que prioriza la libertad de mercado mediante la limitación del control estatal. Este discurso ha determinado importantes reformas educativas colombianas, acentuándose luego de la apertura económica sucedida en el mandato de Gaviria (Martínez J. E., 2010). Un reflejo de ello es la Ley 1014 de 2006 denominada *De fomento a la cultura del emprendimiento*; en el artículo 4 la ley estipula: “Promover en todas las entidades educativas formales y no formales, el vínculo entre el sistema educativo y el sistema productivo para estimular la eficiencia y la calidad de los servicios de capacitación”.

De este modo se colige una intersección entre el proceso productivo y la educación universitaria, en cuanto el modelo económico, sirviéndose del aparato estatal, privilegia los saberes que tienen aplicaciones técnicas afines a la maximización del capital (Martínez J. E., 2010); así lo ilustra el artículo 13 de esta misma ley, llamado *Enseñanza obligatoria*: “[Todo establecimiento que brinde educación formal deberá] Transmitir

en todos los niveles escolares conocimiento, formar actitud favorable al emprendimiento, la innovación y la creatividad y desarrollar competencias para generar empresas”. Según Martínez (2010), susodichos enunciados perfilan una producción de sujetos encaminados a la generación de riquezas: ‘un sujeto de conocimiento, una mente, que organiza su creatividad y su participación en el “intelecto general” para el capital’ (pág. 109).

Ante este panorama, es pertinente para el psicólogo interrogar el lugar que ocupa dentro de este sistema, pues su trabajo representa una utilidad que trueca por dinero. Esto hace de la psicología una mercancía que, como cualquier otra, obedece a las leyes de la oferta y demanda del mercado. Asimismo, esta ciencia carece de una unidad temática en la medida en que comporta múltiples objetos de estudio, situación que cataliza su susceptibilidad al influjo ideológico, es decir, a cumplir una función para el sistema capitalista. De tal suerte, la presente investigación busca inquirir por el lugar de la formación política del psicólogo en el marco neoliberal colombiano.

A continuación, se presentarán los objetivos, la metodología y los referentes teóricos. En esta última parte, se detallará el desarrollo de cada capítulo con sus conclusiones respectivas.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivos

Objetivo general

Analizar el lugar de la formación política del psicólogo en la contemporaneidad, a partir de la noción de alma contenida en las pautas de la Asociación Americana de Psicólogos para la especialidad de psicología de pregrado (versión 2.0), mediante el método histórico-crítico, considerando referentes de la teoría psicoanalítica, con el fin de aportar una perspectiva crítica a la discusión.

Objetivos específicos

- Elaborar el concepto de formación política a partir de un rastreo por las diversas concepciones del alma en la antigüedad.
- Identificar la concepción del alma en las pautas de la Asociación Americana de Psicólogos para la especialidad de psicología de pregrado (versión 2.0), considerando su vínculo con la formación política del psicólogo.
- Describir los efectos políticos en la formación del psicólogo desde referentes psicoanalíticos.

Metodología

Vale aclarar, en un inicio, que, por método, desde su etimología (*4étodos*), se entiende una vía de acceso a las cosas, que “se desarrolla con la presunción de tener un contacto [con la cosa] en la cual se nos revelen las notas constitutivas de la misma” (Vargas, 2006, pág. 59). Ahora bien, mientras *captar* describe a un sujeto pasivo al cual la realidad le devela su constitución y, ergo, prescinde de la subjetividad, en tanto formadora de sentidos; por su parte, *acceso* involucra un trabajo por parte del sujeto, en el que construye sus formas de vivir en la realidad, a través del “despliegue de una subjetividad que, desde su ser real o específico, intenta construir el significado del ser de lo real a la mano, de lo real allende y aquende” (pág. 61).

Esta investigación se separa de la corriente positivista que considera necesaria una actitud neutral, imparcial y objetiva, es decir, al igual que en las ciencias naturales, el sujeto investigador debe despojarse de prejuicios, presuposiciones y vicios ideológicos. Según Comte (citado Lowy, 1974), los fenómenos sociales deben ser abordados con la misma actitud hacia los fenómenos físicos, astronómicos, químicos y fisiológicos; por tanto, no hay lugar para “admirar o maldecir los hechos políticos, (...) viendo esencialmente en ellos, como en cualquier otra ciencia, a simples sujetos de observación” (Comte, p. 7 1857 citado por Lowy, 1974, p. 10). Entre sus principales postulados hay dos que destacan: 1) la sociedad puede ser epistemológicamente asimilada a la naturaleza; y 2) la sociedad está gobernada por leyes naturales que, por ende, son invariables e independientes de la voluntad humana. En virtud de estas premisas, el método de las ciencias sociales “puede y debe ser idéntico al de las ciencias de la naturaleza” (Lowy, 1974, p. 13).

Durkheim no se desvía de esta línea, considerando de igual manera a la sociedad bajo el completo yugo de leyes naturales; es preciso resaltar que estos presupuestos metodológicos reposan sobre la idea de una *homogeneidad epistemológica* de los diferentes dominios (Lowy, 1974). Roberto Harari (1969) critica este principio, señalando sus efectos en la forzada adherencia de la psicología al método newtoniano, en la que, omitiendo una interpretación del mismo con el fin de retraducirlo, acomodaron el objeto al método. Este desplazamiento mecánico tuvo como resultado la figuración de “un hombre inexistente, en una situación falsa, sometido a estímulos insólitos de laboratorio” (Hariri, 1969, pág. 156).

Contrario a los postulados del positivismo, en esta investigación se piensan los fenómenos sociales desde un marco histórico, en donde dicha dependencia hace que estos sean susceptibles de ser transformados por la acción humana. En relación a la actitud neutral, compartida aun por pensadores distanciados del positivismo como Weber, quien abocaba por la ausencia de presuposiciones y de juicios valorativos en lo que denominaba ‘ciencias de la cultura’ (Lowy, 1974); se sostiene que, en vista de que no existe *el* sentido, puesto que el lenguaje no nombra las cosas, los fenómenos son reificaciones de formas de atribuir sentido en una época determinada (Bustamante, 2013). En consecuencia, la actividad investigativa no alude a un sujeto pasivo al cual la realidad le devela su constitución, sino más bien involucra a un sujeto que despliega su subjetividad para intentar construir un sentido de aquello que se manifiesta como lo real (Vargas, 2006).

Pues bien, en esta investigación se tuvo en cuenta la noción de *discurso* propuesta por Michel Foucault (1979), que describe la construcción de sentido a partir de diversas prácticas anudadas a sistemas conceptuales, entrecruzados estos mismos con circunstancias de índole política, económica e ideológica. De este modo, se procedió siguiendo el abordaje *arqueológico* propuesto por el mismo autor, el cual consiste en interrogar las condiciones de emergencia de los enunciados, nociones y conceptos, es decir, estudiar sus reglas de formación.

Respecto al objeto de análisis, las pautas de la Asociación Americana de Psicólogos para la especialidad de psicología de pregrado (versión 2.0), son de gran pertinencia porque tienen el estatuto de criterios de calidad globales. La APA es la organización de psicólogos más grande del mundo, y por consiguiente realiza todos los años un encuentro que reúne psicólogos de varios países, en donde se discuten varios temas de pertenencia, entre ellos, *cómo educar a los psicólogos* (Willis,

2018); y, según afirman, tales pautas fueron revisadas sistemáticamente por varios profesionales.

Por último, las hipótesis planteadas se trabajaron en el semillero de investigación *Sujeto y psicoanálisis*. Es pertinente poner de relieve que la consolidación de conocimiento sólo puede ocurrir en la medida en que se desarrolle una caracterización del mundo por parte de un sujeto. En este orden, con el método se procura configurar las ideas de modo tal que sean susceptibles de ser compartidas y que, en caso dado de que esta ‘semblanza’ se asuma “como válida en relación a lo presuntamente real, sea el producto de una demostración constituyente de objetividad, desatada desde el esfuerzo de distintas subjetividades que interactúan y realiza su conocimiento ‘intersubjetivamente’” (Vargas, 2006, p. 63).

Referentes teóricos

En el primer capítulo, llamado *Las escuelas de formación: algunas reflexiones sobre el alma y el buen vivir*, se hace un rastreo por la época griega, helenística y romana con objeto de inteligir el entrecruzamiento de la búsqueda de la virtud con la investigación sobre el alma. Para tal propósito, se indaga, en las escuelas socrática, platónica, aristotélica, epicúrea y estoica, cómo interpretaban el alma y cómo, desde ese lugar, articulan el elemento formativo. Asimismo, se parte de una breve descripción del marco histórico-político de la época, destacando la acentuada preocupación de aquel entonces por la libertad, que más allá de no ser dominado por otro, significaba lograr un dominio sobre sí, en tanto que las pasiones podían avasallar al sujeto. En otro decir, era preciso formarse a fin de lograr el dominio sobre sí necesario para acceder a la libertad.

A propósito de este panorama, Foucault (2002), en su seminario *La hermenéutica del sujeto*, establece que en el período grecorromano el conocimiento del alma o el autoconocimiento (*gnothi seauton*) mantuvo siempre un vínculo con el cuidado de sí. Este precepto debe entenderse de acuerdo a tres características fundamentales: 1) es una actitud ante la existencia, o bien, una forma de relación respecto a sí mismo, a los otros y al mundo en general; 2) es un modo de atención, pues la filosofía desplaza su inquietud, antes situada prioritariamente sobre lo exterior, hacia el alma; 3) designa un conjunto de acciones que se ejercen sobre sí con miras a cuidar de sí mismo y transformar el ser. La importancia de la conjunción de ambos preceptos radica en que otorga un lugar a la experiencia del sujeto en la investigación sobre el alma. Esto a causa de que existe, en la aprehensión de la realidad del alma, cierto tipo de verdad no susceptible de transmisión mediante el mero acto de conocimiento (p.ej. la virtud). Es un saber que no puede formalizarse del todo y se registra en la pregunta primordial de la existencia *¿cómo he de conducir mi vida?*

En consecuencia, las técnicas concernientes a la investigación sobre el alma se enlazaban al cuidado de sí, y a través de ellas conseguía el sujeto formarse para la vida. Por lo tanto, la formación resulta en sí mismo política, dado que supone al sujeto interrogar la tradición, es decir, ese legado cultural constituyente de su ser y que Séneca llama ‘ideología familiar’; de igual manera, puede el sujeto tomar una distancia reflexiva de la sociedad y asumir una posición frente a los ideales que orientan la época; todo esto, desde cierta relación consigo mismo, pensada en términos de una lucha con las propias pasiones, relación la cual se suscribe en el orden de la singularidad, puesto que no es susceptible de otra igual: escapa al dominio de las leyes generales.

En el segundo capítulo, titulado *La contemporaneidad y el ocaso del alma: un estudio de la formación del psicólogo desde las pautas de la Asociación Americana de Psicólogos*, se procede, en un comienzo, a rastrear las condiciones de emergencia del alma contemporánea, con visos a discernir el recuadro histórico-político actual de la psicología. Para tal fin, se toma la hipótesis que formula Foucault (2002) en la *Hermenéutica del sujeto* sobre el *momento cartesiano*. Refiere con ello, en el contexto de la historia de Occidente, a la descalificación progresiva de la inquietud de sí (*epimeleia heauton*), asociada a la modificación del *conócete a ti mismo* (*gnothi seauton*). Dicho de otro modo, la investigación sobre el alma (*gnothi seauton*) paulatinamente deshace su vínculo con la búsqueda de una vida virtuosa (*epimeleia heauton*) –para la cual era preciso formarse–.

A raíz del surgimiento de la ciencia moderna en el siglo XVII, impulsado por Descartes, comienza la progresiva consolidación de la psicología epistémica, la cual, en su interés de construir un conocimiento objetivo sobre el psiquismo, simpatiza con el espíritu de la época, en gran medida condicionado por los importantes avances que concreta el método científico en los campos de la química, la física, la óptica y la astronomía, entre otros. En últimas, los progresos sucedidos a razón del método científico pronto motivan su aplicación en el campo del alma –psiquismo– (Leahey, 2013); y, de este modo, toma fuerza la acompañada laicización de la idea de alma que estremecerá la época moderna.

Por lo anterior, la relación del sujeto con sus pasiones, al inscribirse en esquemas mecánicos de carácter universal, termina por desentenderse de los modos singulares de relación con el propio cuerpo. El conocimiento de sí, o bien, del alma, se convierte en un saber adherido a leyes generales –cuando antes resultaba de un trabajo sobre sí–. Es ahora un saber que no transforma al sujeto o por lo menos no es su objetivo principal. No se trata entonces de descalificar este orden del conocimiento, sino de interrogar cómo el sujeto, desde este registro epistémico, se hace cargo de sí mismo, es decir, cómo aprende a vivir consigo mismo, a cuidar de sí y a cuidarse de sí (considerando que las pasiones amenazan con avasallarlo).

Seguidamente, después de desarrollar con mayor profundidad un nexo que formula Canguilhem (1998) entre política, economía y ciencia, se procede al análisis de los lineamientos de la APA (2013). En síntesis, se halla que las pautas de la APA condensan una noción del alma como medio de utilidad para el mercado. Ha de agregarse que no hay una discusión política, en tanto que se parte de un consenso respecto a los fines de la práctica (en ningún momento se ponen en cuestión). Es decir, no se problematizan las condiciones materiales de existencia, sino que se exhorta a que el psicólogo “comience a abrazar los valores que van a contribuir a resultados positivos en el ambiente de trabajo” (pág. 15). La formación para la vida es desplazada por una capacitación para el mercado laboral, consistente en el ajuste del psicólogo a las exigencias del aparato productivo.

El tercer y último capítulo se nomina *La formación: una mirada desde el campo del psicoanálisis*. A partir de una indagación de la estructura y estructuración del sujeto, se analizan los efectos políticos de una educación que se desentiende de la formación en beneficio de la capacitación, dentro del marco de la psicología. Así, luego de una lectura de la novela de *Hamlet*, se discierne la *pasión del deber*: el joven, debido a un duelo postergado, queda apresado por un imperativo que le viene desde el ideal paterno y, así, se convierte en un instrumento del mismo. Con ello, se pretende advertir de los peligros de obliterar la dimensión del

sujeto, entendida como la implicación de cada quien en su práctica; pues, “El mal, como se nos ha enseñado, es algo demoníaco; (...)” (pág. 13) dice Arendt (1984) refiriendo a su experiencia en el juicio contra Adolf Eichmann, un teniente coronel del partido nazi responsable de conducir en vehículos a los judíos hacia el campo de concentración; a esto agrega la filósofa: “Me impresionó la manifiesta superficialidad del acusado, que hacía imposible vincular la incuestionable maldad de sus actos a ningún nivel más profundo de enraizamiento o motivación” (pág. 14).

Conclusiones y recomendaciones

Se concluye un déficit en la formación política del psicólogo, pues se identificó que la educación manifestada por la APA, busca, en esencia, capacitar fuerza de trabajo para el mercado laboral, visto que desatiende el elemento formativo, que tendría que ver con ese conocimiento de sí mismo que permite al sujeto cuidar de sí y cuidarse de sí. Y dicha capacitación comporta, igualmente, un aspecto de adiestramiento, en tanto que se le oblitera al psicólogo la posibilidad de discutir sobre los fines de su práctica y, asimismo, los fines de la sociedad a la cual se le solicita ajustarse. De manera que el resultado es un consenso efectuado más por desconocimiento que por discusión y, en consecuencia, los lineamientos de la APA ocultan la posibilidad de que el psicólogo asuma una posición política, o por lo menos no dan las herramientas para tal propósito.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero <i>Sujeto y Psicoanálisis</i>
Tutor del Proyecto	Carlosgermán Celis Estupiñán
Grupo de Investigación	Violencia, Lenguaje y Estudios Culturales (VLEC)
Línea de Investigación	Psicoanálisis y cultura
Fecha de Presentación	6 de Octubre de 2020

REFERENCIAS

[1]American Psychological Association. (2013). *APA guidelines for the undergraduate psychology major: Version 2.0*. Obtenido de American Psychological Association:
<http://www.apa.org/ed/precollege/undergrad/index.aspx>

[2]Arendt, H. (1984). *La vida del espíritu. El pensar, la voluntad y el juicio en la filosofía y en la política*. Madrid: Centro de Estudios Constitucionales.

[3]Bonoris, B. (2019). *El nacimiento del sujeto del inconsciente*. Buenos Aires: Letra Viva.

[4]Bustamante, G. (2013). *Sujeto, sentido y formación*. Bogotá: San Pablo.

[5]Canguilhem, G. (1998). ¿Qué es la psicología? *Revista Colombiana de Psicología*, 7-14. Obtenido de ElSeminario:
http://filozano.weebly.com/uploads/2/3/6/0/23607470/que_es_la_psicologia.pdf

[6]Castro-Gómez, S. (2009). Noopolítica y sociedades de control: las subjetividades contemporáneas en Mauricio Lazzarato. En J. E. Martínez, & F. O. Neira, *Miradas sobre la subjetividad* (págs. 21-38). Bogotá : Universidad de la Salle.

[7] Foucault, M. (2002). *La hermenéutica del sujeto*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.

[8] Foucault, M. (2002). *La hermenéutica del sujeto*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.

[9]Hariri, R. (1969). El psicoanálisis y la profesionalización del psicólogo. *Revista Argentina de Psicología*, 147-159.

[10]Leahey, T. (2013). *Historia de la psicología*. Madrid: Pearson.

[11]Lopera, J., Manrique, H., Zuluaga, M., & Ortiz, J. (2010). *El objeto de la psicología: el alma como cultura encarnada*. Medellín: Universidad de Antioquia.

[12]Lowy, M. (1974). Objetividad y punto de vista de clase en las ciencias sociales. En M. Lowy, C. Colliot-Thélène, D. Avenas, A. Brossat, K. Nair, A. G. Ricci, & H. Lagrange, *Sobre el método marxista* (págs. 9-37). México D. F.: Grijalbo.

[13]Martínez, J. E. (2010). *La universidad productora de productores*. Bogotá: Universidad de la Salle.

[14]Parker, I. (2010). *La psicología como ideología contra la disciplina*. Madrid: Catarata.

[15]Vargas, G. (2006). *Tratado de epistemología: Fenomenología de la ciencia y la investigación*. Bogotá: San Pablo.

[16]Willis, D. (20 de Diciembre de 2018). *American Psychological Association*. Obtenido de Britannica:
<https://www.britannica.com/topic/American-Psychological-Association>

Subjetividad y bullying: La literatura como recurso en la intervención del acoso escolar

Investigación terminada

Rosa Isela Alzate Rojas
Psicología
e-mail: ralzate@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Psicología

RESUMEN

La presente investigación busca analizar la forma en que el recurso literario contribuye al trabajo de intervención sobre la problemática del acoso en el ámbito escolar, a partir de un abordaje interdisciplinar entre la psicología, el psicoanálisis y la literatura. Se identifica el lugar que se le ha dado a la literatura en la psicología y el psicoanálisis, así como las formas de comprensión y abordaje de esta problemática en ambas disciplinas. Por medio del enfoque cualitativo y utilizando el diseño de revisión documental, se busca relacionar los modos de articulación entre estas disciplinas con el fin de generar una propuesta que posibilite un abordaje diferencial de la problemática, desde el que se parte de la necesidad de indagar a través del discurso tanto de los acosadores como los acosados, cómo se ubican subjetivamente en la escena de las agresiones en la escuela, lo que solo será posible, a partir de un elemento particular que fomente el deseo de ser escuchado como lo es el recurso literario.

ABSTRACT

The present research seeks to analyze the way in which the literary resource contributes to the intervention work on the problem of bullying in the school environment, based on an interdisciplinary approach between psychology, psychoanalysis and literature. The place that has been given to literature in psychology and psychoanalysis is identified, as well as the ways of understanding and approaching this problem in both disciplines. Through the qualitative approach and using the document review design, it seeks to relate the modes of articulation between these disciplines in order to generate a proposal that enables a differential approach to the problem, from which the need to investigate through the discourse of both the bullies and the bullied, how they subjectively place themselves in the scene of aggressions at school, which will only be possible, based on a particular element that encourages the desire to be heard, such as the literary resource.

Área de Conocimiento

Ciencias Humanas y Psicosociales.

Palabras Clave

Acoso escolar, literatura, psicoanálisis, psicología, adolescencia.

ODS relacionadas

Objetivo 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de bullying o acoso escolar ha sido estudiado de manera sistemática a partir de la década de los setenta, gracias al psicólogo Sueco Dan Olweus, quién realiza sus primeras investigaciones en la identificación de estas situaciones en las escuelas Noruegas. Para el autor, una situación de bullying se presenta cuando un estudiante se expone de forma repetida y durante un tiempo prolongado, a una serie de acciones negativas por parte de uno o más estudiantes, Olweus (1993) citado en (García & Ascensio, 2015). A partir de sus contribuciones, se han realizado numerosas investigaciones en varios países, acerca de la violencia en la escuela, que refieren a la identificación de cifras, así como de estrategias para combatirla y hacerle frente. Murcia (2004) traza dos perspectivas sobre las que se ha desarrollado el estudio de la violencia escolar en el contexto Colombiano, una de estas hace referencia a comprender lo que sucede en la escuela como fiel reflejo de la realidad; es decir, la violencia que se reproduce en esta, se da a imagen y semejanza de la violencia en sociedad. La segunda, hace referencia a la perspectiva que entiende el conflicto escolar como consecuencia de la naturaleza y las condiciones socioeconómicas, culturales y políticas de la institución misma (Murcia, 2004, p.32).

En la sociedad actual, las maneras de hacerle frente a las situaciones de acoso escolar, obedecen a un condicionamiento moral del sujeto, en donde el adolescente responde ante sus acciones solo en base a la imposición de normas y castigos. Lo cual llega a culpabilizarlo o por el contrario, exonerarlo de la responsabilidad, dependiendo ya sea de si se le adjudica todo a su contexto macrosocial o si se le excluye de este (Salvatore & Stefano, 2013). Teniendo en cuenta esto, es por lo tanto relevante hallar nuevos caminos o alternativas que permitan una interlocución con el mismo sujeto envuelto en estas situaciones, que lo involucren hacia el entendimiento del porqué de sus acciones y llegue de esta forma a cuestionarse a sí mismo. Para este propósito, es necesaria una estrategia y posición teórica que oriente en el camino de reconocer la singularidad de cada actor en las situaciones de acoso escolar. Askofaré y Sauret (2002) citados por Delgado (2010) afirman que desde hace algunos años se reconoce la importancia de aproximarse a la dimensión subjetiva implicada en esta problemática.

Siendo así, esta investigación, busca darle un lugar al uso de la literatura como estrategia para fomentar este diálogo con los actores implicados en las situaciones de acoso escolar, en esta línea, Guzmán (2014) afirma que la literatura permite que los

jóvenes puedan darle maleabilidad al pensamiento, abre diferentes posibilidades de confrontación, desarrolla el pensamiento crítico y permite identificaciones con lo encontrado dentro del texto literario, que dan cuenta de sus propias experiencias y la forma en que se ven a sí mismos. Se resalta que “el dialogo alrededor de la literatura va posibilitando un pensamiento más ecuménico, más diverso, más plural, un pensamiento más dispuesto hacia lo extraño, más respetuoso de la diferencia” (Guzmán, 2014, p.83) Es importante mencionar que la experiencia con la lectura, es siempre singular. Sin embargo, al fomentarla en los jóvenes de una manera creativa, que abarque las distintas situaciones y problemáticas ante las que se enfrentan en el ámbito escolar, puede brindarles otra salida emocional y de compensación, al desorden que trae consigo el paso por la adolescencia. Teniendo en cuenta a su vez, una perspectiva teórica e interdisciplinar de los postulados del psicoanálisis y la psicología, en la forma de explicar y comprender este fenómeno, así como los efectos que ha tenido la literatura en la sociedad y en el psiquismo del ser humano. Se parte de la necesidad de indagar a través del discurso tanto de los acosadores como los acosados, cómo se ubican subjetivamente en la escena de las agresiones en la escuela, lo que será posible, a través de un elemento particular que fomente el deseo de ser escuchado como la literatura o más específicamente, la experiencia de la lectura.

La presente investigación se encuentra estructurada en tres capítulos, el primero da cuenta de una construcción sobre la caracterización de la literatura como teoría así como de las relaciones que ha establecido la literatura con la psicología y el psicoanálisis, el segundo rastrea los postulados teóricos en la psicología y el psicoanálisis para la comprensión del acoso escolar. Finalmente, el tercer capítulo busca concretar la forma en que la literatura puede dinamizar el trabajo con los jóvenes acerca de esta problemática, a partir de la interlocución entre las tres disciplinas abordadas, con el fin de generar una propuesta que posibilite la transformación subjetiva en los sujetos involucrados en las situaciones del acoso escolar; y por último, se presentará un ejercicio práctico llevado a cabo en el marco de la práctica en psicología social en el Instituto educativo Mario Morales Delgado Fe y Alegría con estudiantes de grado noveno, implementando la propuesta desarrollada.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivos

Objetivo general

Analizar la forma en que la literatura contribuye al trabajo de intervención sobre la problemática del acoso en el ámbito escolar, a partir de un abordaje interdisciplinar entre la psicología, el psicoanálisis y la literatura, con el fin de aportar una perspectiva de la subjetividad de los actores envueltos en esta problemática.

Objetivos específicos

Identificar el lugar que se le da a la literatura en la psicología y el psicoanálisis.

Elaborar una revisión sobre la comprensión del acoso escolar desde la psicología, el psicoanálisis y la literatura.

Relacionar los modos de articulación entre la literatura, el psicoanálisis y la psicología para la intervención en el acoso escolar.

Metodología de investigación

La presente investigación parte de una propuesta metodológica que entiende al método como un modo particular de proceder, en donde el establecimiento de protocolos invariables e inflexibles queda fuera de lugar. Asimismo, la orientación psicoanalítica de esta investigación otorga un valor primordial a la pregunta que concierne al investigador, en tanto sujeto dividido por un no saber que advierte en su propia experiencia; se trata más que de acudir al conocimiento acumulado para replicarlo de “precisar lo que falta por decir y poner en discusión lo dicho” (Gallo, 2012, p.79). Teniendo en cuenta que toda investigación tiene como fin la obtención de un conocimiento que sea inédito en algún aspecto, el diseño de un método es primordial para mantenerse en las vías de la pregunta, poder desarrollarla en sus distintos aspectos y mantenerla en su relación con el campo de saber en el cual se formula (Ramírez & Gallo, 2012).

En cuanto a aquellas técnicas y enfoque investigativos a emplear a lo largo de la investigación, se tiene presente un enfoque de tipo cualitativo con carácter documental, en donde la perspectiva hermenéutica es la orientación para alcanzar los objetivos planteados. El enfoque de investigación cualitativa comienza a tener fuerte acogida por encima del positivismo, cuando los investigadores se dan cuenta que no solo un hecho tiene sentido si es verificable en la experiencia y en la observación, sino que se necesita una estructura diferente que posibilite comprender la compleja y cambiante realidad humana y social. (Rodríguez, 2011) A su vez, el pensamiento hermenéutico parte del supuesto que los actores sociales no son meros objetos de estudio, sino que también significan, hablan, son reflexivos (Alvaréz, 2014). La técnica que se utiliza es la revisión documental, que refiere a la identificación, recogida y análisis de documentos relacionados con el hecho o contexto de estudiado.

Se realiza en primer lugar, la recolección de información realizada acerca del campo de estudio actual de la violencia escolar, y las faltas o vacíos del mismo. Acto seguido, se presentan tres capítulos, los cuales se encuentran estructurados en función de los objetivos específicos planteados, y al finalizar el documento, se sintetizan las principales conclusiones de la investigación y la pertinencia de los resultados encontrados para la formación y práctica en la disciplina psicológica. Todo esto con el objetivo de presentar un nuevo decir respecto de la comprensión de las situaciones de violencia entre pares en el ámbito escolar, que más que querer llegar a alcanzar un saber objetivo, contribuya al mantenimiento de la pregunta por la posición de los actores involucrados en este fenómeno.

Referentes teóricos

Tanto la psicología como el psicoanálisis son disciplinas que han retomado de la literatura diferentes elementos que permiten un mayor abordaje de las cuestiones que incumben al ser humano, ya sea a partir del campo del estudio psicológico del escritor, del proceso creador o de los efectos de la literatura sobre los lectores.

Es por esto posible afirmar, en primer lugar, que tanto la literatura como la psicología tienen en común el querer comprender o analizar el desarrollo de los sujetos, personajes ficticios o reales a través de los conflictos que toda trama invita a contemplar. En el campo de la psicología social, fue posible encontrar mayores afinidades con la disciplina literaria, pues se resaltan sus aportes en la construcción de la visión del mundo de cada sujeto, a su vez, se rescatan las contribuciones de los grandes textos literarios que reflejaron la realidad social y psicológica de su tiempo. En este sentido, la literatura puede ofrecer acceso al material humano necesario para comprender la psique, además de brindar una visión del valor de lo cambiante, lo dinámico o frágil que caracteriza al ser. A su vez, en la psicología fue posible dar cuenta de la biblioterapia, la cual es vista como un enfoque terapéutico que utiliza el material de libros o cuentos como una forma de tratamiento en distintas problemáticas del sujeto, es decir, se entiende como aquél proceso dinámico entre la personalidad del lector y la literatura, que puede hacer emerger las emociones del lector y liberarlas para un uso consciente y productivo.

Por otro lado, a partir del psicoanálisis también es posible entender la experiencia de la lectura como reguladora de aquellas cuestiones que aquejan al sujeto, puesto que implica un hábito en el que está en juego el deseo singular de cada uno y los mecanismos defensivos que utiliza para expresarlo. A su vez, se puede ver a la literatura como un espacio en que el inconsciente puede llegar a manifestarse, siendo un elemento que activa y actualiza en el sujeto lector aquellas mociones reprimidas y lo transforma en un sujeto deseante.

Ahora bien, en cuanto a la comprensión del acoso escolar, a partir de la psicología y el psicoanálisis, es importante rescatar que ambas están de acuerdo en que se trata de un ejercicio de poder, en el que existe un desequilibrio de fuerzas. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entorno a los conceptos que orientan cada disciplina, pues la agresividad es vista desde la psicología como un aprendizaje ambiental, o como el reflejo de la violencia en sociedad, entonces, la conducta agresiva puede adquirirse a través de la observación e imitación de modelos agresivos; y por otro lado, desde el psicoanálisis se parte de una noción diferencial entre agresividad y violencia. Aquí, es importante entender el conflicto social y cierta dosis de agresividad como estructurales en el ser humano, pues sin esta no podría conducirse hacia el cumplimiento de muchos de sus objetivos. Sin embargo, cuando se habla de violencia, se está en el plano de la necesidad de ejercer un poder sobre el otro, de un más allá que busca una satisfacción excesiva pocas veces regulada. En el caso del acoso escolar, se presenta esto último, pues la intencionalidad con la que se agrede al otro buscando someterlo, ya no comporta un mensaje ni expresa un deseo.

Resultados Obtenidos

De acuerdo con lo analizado, se presenta en los jóvenes de hoy una urgencia de nuevas formas de autoridad que puedan introducirlo al orden social, causando en estos un deseo que los dirija hacia maneras de relacionarse diferentes de la violenta. En su paso por la adolescencia, el acoso escolar resulta una de las maneras en que logran verse a sí mismos identificados ya sea en la posición de agresor, víctimas o testigos. Donde el que agrede se siente empoderado y aumenta sus conductas gracias al reconocimiento que recibe dentro de su grupo social, a su vez, el niño acosado se encuentra en posición de indefensa, ante la cual

busca inconscientemente dejarse someter ante un otro que le da un lugar en la escena del acoso.

Siendo así, emerge la necesidad de indagar por la posición en la que cada uno se ubica en la escena de las agresiones, para que seguidamente, se lleguen a movilizar, de forma que puedan debilitarse todos aquellos presupuestos que dirigen sus formas de actuar, y las identificaciones que contribuyen desde su subjetividad a la producción y fortalecimiento del acto violento. En este punto, es en donde se quiso llegar a introducir el recurso literario, a partir de un trabajo que involucrara a los jóvenes en la escena del acoso escolar, para encontrar el sentido que le adjudican, a su vez que identificar todos los afectos que suscite el texto trabajado; y de esta manera pueda ser posible la sensibilización ante lo que desde el lugar del agresor aún no se comprende y de aquello que la víctima no se ha atrevido a hablar.

Teniendo en cuenta eso, Según Afolayan (1992) en la biblioterapia suelen seguirse tres fases; la identificación, catarsis y revelación. En primer lugar se lee, cuenta o expone una historia ficcional, y a partir de allí se anima a los participantes a revelar sus impresiones al respecto; en este momento surgen situaciones reales que son parecidas a la relatada en el texto, en esta primera fase, el joven o niño ha de identificarse con los personajes del texto relatado o con las situaciones que se plantean allí. En la fase de catarsis, el adolescente que se logró identificar con algún personaje de la historia, llega así a involucrarse emocionalmente con éstas, haciendo posible que llegue a desenterrar aquello de lo que no fue posible hablar antes.

En este sentido, es importante la función del mediador en animar a cada uno de los participantes a expresar estos hechos o sentimientos a través de las sesiones de discusión guiadas. Durante la tercera fase, emerge la revelación, en la cual los lectores comienzan a tomar conciencia de la problemática a la que han sido expuestos a través de las vivencias de los protagonistas de la historia. Es por esto importante la cuidadosa escogencia del texto, a su vez que las soluciones encontradas en este por los actores sean realistas e inviten a una interrogación constante.

Finalmente, a través del ejercicio trabajado en el marco de la práctica social en la institución Mario Morales Delgado Fe y Alegría, se dio cuenta de que al leer conjuntamente una historia que concernía a la forma en que la víctima, el victimario y los testigos se veían involucrados en las situaciones de acoso escolar, fue posible un espacio de escucha en el que cada joven a través de la identificación con los personajes de la historia, llevó a cabo la reconstrucción y significación de su propia situación y experiencias previas ante las que se pudo ver enfrentado. Lo que se logró con este ejercicio fue resaltar el hecho de que mediante la lectura es posible enfrentar determinadas construcciones verbales que permiten al lector una reelaboración simbólica de su mundo interior, y esto es posible porque en la lectura literaria la productividad del texto se sitúa en el choque de nuestro imaginario con realidades ficticias (Alonso, 2017). Asimismo, gracias a esta estrategia, se facilitó el proceso de reconocimiento de las víctimas o victimarios en el acoso escolar, puesto que muchas veces las víctimas suelen optar por el silencio, ya sea que esté motivado por el miedo o por hallarse en la incapacidad de hablar y expresarse sobre esto que le está ocurriendo en su subjetividad.

Conclusiones

Es llamativo el lugar que ha ocupado la literatura en disciplinas como la psicológica y psicoanalítica, dando cuenta de una relación que se ha visto alimentada tanto de una parte como de otra, pues el estudio del ser humano desde la psicología no se libra de las influencias de las grandes obras que han introducido la necesidad de interrogar diversidad de temas que tienen que ver con las relaciones humanas, a su vez que la teoría psicoanalítica se ha servido del análisis e interpretación de muchas de estas. A su vez, el acoso escolar ha sido estudiado a partir de una diversidad de enfoques que pretenden analizar sus causas y consecuencias, así como investigaciones en la identificación de cifras de su frecuencia en las escuelas. A pesar de esto, las estrategias que se han desarrollado para abordar esta problemática muchas veces dejan de lado el análisis de la posición particular que presentan los actores implicados en cada episodio.

Los presupuestos que cada niño o joven ha venido interiorizando a lo largo de su vida a través de las figuras a las cuales ha visto como autoridad, son aquellos que dirigen y funcionan como mediadores del establecimiento de sus relaciones con los otros. Es por esto que, al introducir el recurso literario en el abordaje de las situaciones de acoso escolar, se abren posibilidades al niño o adolescente de enfrentarse a otras maneras de entender este tipo de situaciones, a la construcción de sentido sobre sus propias vivencias y a la resignificación de aquellos presupuestos que hasta el momento han guiado sus formas de relacionarse. Es importante resaltar el papel del psicólogo a la hora de llevar a cabo dichas intervenciones entendiendo el texto literario como un recurso que dinamiza las posibilidades de transformación subjetiva en cada uno de los niños y adolescentes.

Recomendaciones

Se hace pertinente seguir teniendo en cuenta un trabajo interdisciplinar al abordar problemáticas en las que es necesario indagar por la posición de los actores envueltos en estas. A su vez, es necesario empezar a aplicar de una forma más integral este tipo de propuestas, en las que se parte de la importancia del acompañamiento constante y de un proceso de construcción de formas de convivencia más sanas entre pares o adolescentes en la escuela. Es necesario propender por una política local e institucional en la que sea posible aprovechar de mayor manera los espacios en la escuela, para que de esta forma sea posible llegar a tener algún impacto en las diferentes comunidades educativas, y que la problemática del acoso escolar no siga siendo minimizada o visibilizada por parte de directivos o padres cabeza de familia.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Sujeto y psicoanálisis
Tutor del Proyecto	Carlos Germán Celis
Grupo de Investigación	Violencia, Lenguaje y estudios socioculturales.
Línea de Investigación	Violencia, niñez y adolescencia.
Fecha de Presentación	

REFERENCIAS

- Alonso, F. (2017). Sobre la literatura en la adolescencia. *tarbiya*, 71-78. Obtenido de <https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/7331>
- Gallo, H., & Ramírez, M. E. (2012). El psicoanálisis y la investigación en la universidad. Buenos Aires: Grama Ediciones.
- García, M., & Ascensio, C. (Julio-Diciembre de 2015). Bullying y violencia escolar: diferencias, similitudes, actores, consecuencias y origen. *Revista intercontinental de Psicología y Educación*, 17(2), 9-38. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80247939002Ding>, W. and Marchionini, G. 1997. *A Study on Video Browsing Strategies*. Technical Report. University of Maryland at College Park.
- Murcia, F. V. (2004). Conflicto y violencia escolar en Colombia: Lectura breve de algunos materiales escritos. *Revista científica Guillermo de Ockham*, 7(1), 29-41. Obtenido de <https://revistas.usb.edu.co/index.php/GuillermoOckham/article/view/445Tavel>, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.
- Salvatore, G. N., & Stefano, D. L. (2013). Algunas notas para la deconstrucción del fenómeno del bullying, desde una mirada psicoanalítica. IV Congreso Internacional de Investigación (págs. 417-426). La Plata, Argentina: Memoria Académica. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45617Forman>, G. 2003. An extensive empirical study of feature selection metrics for text classification. *J. Mach. Learn. Res.* 3 (Mar. 2003), 1289-1305.
- Delgado, A. C. (Enero-Junio de 2010). Acciones Agresivas en el medio escolar: sentido subjetivo. *Psicología desde el Caribe*(25), 203-245. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-417X2010000100010&script=sci_abstract&lng=pt
- Guzmán, J. P. (2014). *La enseñanza de la literatura en la escuela: diversidad de prácticas, multiplicidad de sentidos*. Medellín: Universidad de Antioquia. Obtenido de <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/59/1/PA0740.pdf>
- Rodríguez, J. M. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el Desarrollo Educativo* (8), 1-33. Obtenido de https://www.academia.edu/22207038/Revista_de_la_Corporaci%C3%B3n_Internacional_para_el_Desarrollo_Educativo_Bogot%C3%A1_Colombia_M%C3%89TOD
- Alvaréz, C. A. (2014). *Metodología de la investigación cualitativa y cuantitativa. Guía didáctica*. Neiva. Obtenido de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>
- Olweus, D. (1983). *Conductas de acoso y amenaza entre escolares*. Madrid: Ediciones Morata. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=S0wSk7luQz0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

El goce de la política de seguridad democrática en los periodos de gobierno de Álvaro Uribe Vélez (2002-2010). Aportes desde la Psicología para el estudio del conflicto armado colombiano

Investigación terminada

Fernando Monroy Salcedo
Psicología
E-mail: fmonroy49@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Psicología

RESUMEN

El conflicto armado colombiano considerado como el más antiguo de América Latina, por su larga duración y características propias, llama siempre a su estudio y reflexión desde cualquier ciencia que se interese en el abordaje de lo social y lo individual, es decir, en la investigación que concierne netamente a lo humano. La presente tesis nace, justamente, de la pregunta al porqué del sostenimiento de la lucha armada por un periodo de tiempo tan extenso. El interrogante va dirigido propiamente a la psicología, pues se entiende que en su labor de adentrarse y comprender lo psíquico humano, ha de brindar explicación a la problemática, partiendo de elementos propios de la subjetividad que posiblemente se encuentren implicados en dicha confrontación mortífera.

Así las cosas, el lector de este documento se encontrará con rastreo investigativo que tiene como objetivo indagar, partiendo de los postulados del psicoanálisis, si uno de los elementos subjetivos que se ponen en juego dado un escenario de conflicto armado es el goce, cuya significación es tomada de la teoría lacaniana, la cual rompe drásticamente con la concepción común que refiere al disfrute. Este concepto propuesto por Jacques Lacan será puesto a prueba en la Política de Seguridad Democrática implementada por el expresidente Álvaro Uribe Vélez. Dicha elección corresponde a la lógica de que es precisamente por la vía política, encargada de la regulación de los vínculos sociales, donde tales conflictos pueden ser superados, o, en su contraparte, exacerbados y con ello prolongados en el tiempo.

ABSTRACT

The Colombian armed conflict, considered the oldest in Latin America, due to its long duration and its own characteristics, always calls for its study and reflection from any science that is interested in addressing the social and the individual, that is, in research that clearly concerns the human. The present thesis arises, precisely, from the question of why the armed struggle was sustained for such a long period of time. The question is properly directed to psychology, since it is understood that in its work of entering and understanding the human psychic, it must provide an explanation to the problem, starting from elements of subjectivity that are possibly involved in said deadly confrontation.

Thus, the reader of this document will find an investigative search that aims to investigate, starting from the postulates of psychoanalysis, if one of the subjective elements that are put into play given a scenario of armed conflict is jouissance, whose significance It is taken from Lacanian theory, which breaks drastically with the common conception that refers to enjoyment. This concept proposed by Jacques Lacan will be put to the test in the Democratic Security Policy implemented by former President Álvaro Uribe Vélez. Said choice corresponds to the logic that it is precisely by political means, in charge of regulating social ties, where such conflicts can be overcome, or, on the other hand, exacerbated and thus prolonged in time.

Área de conocimiento

Ciencias Humanas y Psicosociales.

Palabras clave

Conflicto armado, psicología, goce, violencia.

ODS relacionadas

Paz, justicia e instituciones sólidas.

INTRODUCCIÓN

Según la ACNUR (2018), un conflicto armado en sentido estricto, refiere a un enfrentamiento violento entre dos grupos humanos de tamaño masivo que por lo general deja como resultado gran cantidad de muertes y destrucción. Ahora bien, tal como refiere Vallejo et al. (2017), Colombia se ha caracterizado por ser el país latinoamericano con el mayor índice de violencia en la temporalidad, esto es debido a que durante casi sesenta años se ha visto inmerso en un conflicto armado que involucra distintos grupos al margen de la ley y al Estado mismo. Teniendo en cuenta lo anterior, Adams (1992) menciona que la guerra y sus derivados, son un fenómeno específicamente humano que no se encuentra en los demás animales. Así las cosas, la pregunta que dirige a esta investigación es ¿Qué pertinencia explicativa tiene el concepto lacaniano goce, aplicado en la Política de Seguridad Democrática implementada por el gobierno del expresidente Álvaro Uribe Vélez (2002-2010), en el problema del sostenimiento del conflicto armado colombiano? la hipótesis central se basa en que, desde la psicología, es posible brindar una explicación al sostenimiento del conflicto armado en tanto allí acide un sujeto implicado, es decir, algo de la singularidad humana está puesta en juego dado tal escenario mortífero que solo

el hombre es capaz de crear, dando paso a aquella experiencia traumática que Lacan llamó goce.

El objetivo central de esta tesis es, justamente, la puesta a prueba de tal concepto, por tal motivo se va a indagar sobre la aplicabilidad del concepto lacaniano goce en la Política de Seguridad Democrática implementada por el gobierno de Álvaro Uribe Vélez 2002-2010, a partir de un análisis documental, con la finalidad de aportar elementos conceptuales desde psicología para el estudio del conflicto armado colombiano. La elección de analizar una política recae en la lógica de que, tal como lo refiere Vallejo et al. (2017), la guerra en Colombia es una guerra política por cuanto sus orígenes se remontan a las rivalidades preexistentes de los movimientos políticos tradicionales a finales del siglo XIX; otra razón, se justifica en el hecho de que es por medio de lo político en que dichas problemáticas sociales pueden ser tramitadas en tanto operan como reguladoras de las relaciones interpersonales. Ahora bien, para dar cumplimiento al objetivo planteado, se desarrollan dos capítulos: *Capítulo 1. Violencia, agresión, pulsión y muerte: sobre los elementos que se despliegan en el psiquismo en medio de la guerra*, donde se aborda un andamiaje conceptual que permitió describir la noción de violencia desde la perspectiva psicológica del aprendizaje social y el psicoanálisis, con la finalidad de ubicar aquellos elementos subjetivos que se ponen en juego dado un escenario de conflicto armado; *Capítulo 2. Entre subjetividad y política. Medios insospechados de goce*, en este segundo capítulo se logra, partiendo de los conceptos teóricos desarrollados en el primer capítulo, identificar los efectos en el plano social que tuvo la aplicación de la Política de Seguridad Democrática, mostrando su relación con la propuesta lacaniana goce y exponiendo la forma en que este último operaba en tal política dando como resultado el mantenimiento de la guerra en Colombia.

OBJETIVOS

Objetivo general

Indagar sobre la aplicabilidad del concepto lacaniano goce en la Política de Seguridad Democrática implementada por el gobierno de Álvaro Uribe Vélez 2002-2010, a partir de un análisis documental con la finalidad de aportar elementos conceptuales desde psicología para el estudio del sostenimiento del conflicto armado colombiano.

Objetivos específicos

- Describir la noción de violencia para la psicología y el psicoanálisis, por medio de una revisión documental, con el fin de ubicar elementos subjetivos que se ponen en juego dado un escenario de conflicto armado.
- Identificar los efectos que tuvo para la sociedad colombiana la aplicación de la Política de Seguridad Democrática, por medio de los conceptos teóricos previamente establecidos, con el fin de determinar su relación con el concepto psicoanalítico goce.

METODOLOGÍA

La metodología por la cual se encamina esta investigación, se distingue por no ser susceptible de una práctica soportada en las tradicionales evidencias científicas, es decir, de una réplica basada en protocolos o instrumentos que dan cuenta de una evidencia; por lo tanto, se ha guiado la investigación por una metodología que no corresponde a la ciencia positiva, pero esto no significa que no se haya abordado con un rigor propiamente científico. Continuando, se puede recurrir a la definición

etimológica de la palabra método, la cual, según Lopera et al. (2010), puede definirse como un “camino hacia algo” (p.33), un proceder ante la búsqueda de una verdad, ante el cuestionamiento de la realidad y la construcción de una pregunta que conlleva a elaborar las vías por las cuales se quiere obtener una respuesta de índole científica o formalizada.

En esta forma de proceder se involucra también el deseo del investigador y la elección de un tema que lo divide, que le causa muchas preguntas y que, en efecto, hace parte de su historia. En ese orden, Lopera et al. (2010) menciona que el método científico puede ser entendido también como una actitud, es decir, el proceder del sujeto investigador ante un hecho, que lo aborda y del cual quiere dar una respuesta científica. Entonces, se puede mencionar que investigar sobre los hechos acontecidos en el plano de la violencia y el conflicto armado en Colombia durante cierto periodo de tiempo (2002-2010), despertaron afectos en el sujeto investigador, pues se abordaron temas que no sólo comprometen la vida y la integridad de otras personas, sino también sus muertes y desapariciones; sin embargo, discernir estos sentimientos permitió movilizar un interés mayor por saber acerca de cómo se vivieron estos hechos, cargados de afecto, en otras subjetividades.

Métodos o técnicas desarrolladas

Ahora, para dar con los hechos a debatir, y en los cuales se quiso reflexionar las nociones aportadas por el psicoanálisis, se dividió el trabajo de investigación en dos partes. Por una parte, se recurrió a un rastreo documental, se revisaron artículos académicos, revistas científicas, investigaciones independientes, tesis de grados, artículos de prensa y libros; documentos que sirvieron para recolectar una gran cantidad de información y la postura de distintas disciplinas como la historia, la sociología, la comunicación, la psicología y el psicoanálisis ante un fenómeno que se ha mantenido a lo largo de la historia en Colombia, a saber, el de la guerra. Consecutivamente, se procedió a apartar la información más relevante en materia de hechos históricos susceptibles de análisis.

Para este primer momento de la investigación, es importante resaltar que la literatura tomada se delimitó. Se buscó que se tratara principalmente de documentación que abordara propiamente lo acontecido durante la implementación de las políticas de seguridad democrática, las posteriores ejecuciones extrajudiciales y los crímenes de lesa humanidad por parte del Estado en Colombia durante el mandato de Álvaro Uribe Vélez (2002-2010). Por lo cual, desde diversas posturas y disciplinas, se retomaron elementos históricos fundamentales, con el fin de rastrear al mismo tiempo los puntos de flexión e inflexión con las nociones y conceptualizaciones aportadas por el psicoanálisis.

Para el otro punto llevado a cabo, en términos metodológicos, también se recurrió a un rastreo histórico conceptual. Se indagó sobre algunos abordajes por parte de la psicología al tema de la violencia, así mismo, se buscaron aportes desde distintas disciplinas a la construcción de dicho concepto. De igual forma, se revisaron algunos aportes del psicoanálisis en torno a la violencia, la muerte y la guerra; por lo cual, en este rastreo también se presenta una transición histórica entre las concepciones de Freud acerca de la guerra y la muerte y las contribuciones de Lacan.

Con todo, cabe recalcar que, en aras de una mayor comprensión sobre el fenómeno abordado, se buscó llevar una secuencia

histórica tanto de los hechos, como también de las nociones y conceptos a debatir y articular. Así, en un primer momento o capítulo, se definieron los conceptos fundamentales a trabajar y se desarrolla una breve discusión entre las propuestas teóricas de la psicología y el psicoanálisis al tema de la violencia. Se abordó en ese primer espacio, la concepción de la guerra y la muerte en Freud, algo que también resultó de alta importancia, particularmente para el estudiante investigador, fue que el autor del psicoanálisis presenció las dos guerras mundiales y sus investigaciones no pasaron desapercibidas a tales hechos y contextos.

Llegados a este punto, es válido aclarar lo que se analiza y se contrasta en esta investigación. Para esto, Lopera et al. (2010) menciona la importancia del análisis del discurso, entendiendo a este último como “un conjunto de elementos articulados entre sí mediante determinadas leyes o principios, y que, además, conlleva significaciones y sentidos” (p.48) confluyendo con esta presentación del discurso, aclarando que cuando se habla de discurso no sólo se hace referencia a la palabra verbal o escrita “sino que abarca también producciones como la conducta no verbal de las personas, las costumbres de los pueblos” (p.138); bajo este orden, lo que se pretendió analizar fueron las políticas de seguridad democrática en términos discursivos, teniendo en cuenta que para investigar con el psicoanálisis se utilizan “metodologías cualitativas y en donde el análisis del discurso conjuntamente con el Estudio de Caso serán las herramientas óptimas para este tipo de trabajos (Gómez, 2012, p.181), aunque no se trabaja con un caso particular, si con hechos históricos que han dejado serias repercusiones en el presente.

Referentes teóricos

La presente tesis se guía por los conceptos y nociones elaboradas en el psicoanálisis descrito por Freud y retomado por Lacan en torno al tema de la violencia y la desmesura de la muerte. Sin embargo, se tienen en cuenta los aportes de la psicología del aprendizaje social a estos temas, se plantea un contraste y una contribución desde esta otra perspectiva con lo cual se logra llevar a cabo una interesante discusión en relación a las formas de abordar los temas antes mencionados.

RESULTADOS OBTENIDOS

En la guerra se pone en juego un vínculo en el cual los enemigos se construyen, es decir, opera una rivalidad imaginaria de la cual toma pleno partido la agresión propiamente dicha. Clausewitz citado por Castro (2001) menciona que en la guerra se da paso a “una extraña trinidad”, en primer lugar lo que allí se pone en juego es el odio, la enemistad y, lo que él llama, una violencia primitiva; por otra parte, surge un juego del azar y de probabilidades; por último, la guerra deja entrever su carácter subordinado de instrumento político. Ahora bien, el aporte del psicoanálisis y lo que le diferencia del resto de las ciencias, recae en la vuelta constante hacia el sujeto, que es en últimas el único ser en el mundo capaz de crear este tipo de escenarios mortíferos. Así las cosas, tal como lo menciona Castro (2001) el psicoanálisis puede decir de la guerra en su carácter complejo y paradójico en tanto “su inscripción en lo simbólico se articula al despliegue imaginario, anudados a lo real, como lo innombrable del goce y de la pletoría de los cuerpos” (p. 112).

Uribe logra, por medio de un trabajo de polarización, que gran parte de la sociedad colombiana se solidarice en contra del objeto guerrilla, ubicando en la guerra una solución “real” para por fin deshacerse de aquel enemigo interno, pero lo que acide en dicha

unión, como se ha podido notar a lo largo del desarrollo de esta investigación, es “el empuje irrefrenable al desconocimiento del otro, a su borramiento” (Castro, 2001, p. 113), es decir al “empuje mortificante y mortífero” (Castro, 2001, p. 113) del goce. La arremetida de lo inconsciente condujo, tanto a Uribe como a sus adeptos, a considerar que la Política de Seguridad Democrática era el camino apropiado para dejar de lado el temor que causaba la guerrilla de las FARC y con ello dar la bienvenida a la tan anhelada paz que exige el pueblo colombiano, pero lo que no se sospechaba es que dicha política encontraba su fundamento en el goce, por lo que en lugar de dar posibilidad a terminar con la guerra, esta se continuaría perpetuando, repitiéndose como un sueño traumático, esos mismos que hicieron sospechar a Freud acerca el impero del principio de placer y hablar de un más allá de dicho principio.

Ahora bien, no hay que perder de vista el detalle de “enemigo interno” pues refiere a que el oponente en el campo de la extrema radicalidad es el más próximo, es el hermano, así lo menciona Ávila (2019) en relación a la estrategia militar que también fue implementada en el gobierno de Uribe, los “Soldados de mi pueblo”. Dicha estrategia buscaba “poner en guerra a vecinos, familiares y paisanos” (p. 290), pues consistía en reclutar a cientos de soldados donde se sabía eran zonas guerrilleras, así mismo, se regalaban mercados a las familias para posteriormente ponerlos en contra de las guerrillas que hacían presencia en aquellos lugares, sus efectos, como lo menciona Ávila, rápidamente se hicieron notar, pues “las guerras fraternas se anudan en la especularidad avasalladora, llegando a ser las más encarnizadas y feroces” (Castro, 2001, p. 114).

La Política de Seguridad Democrática, se encontraba soportada en un discurso, que contrario a ser pacificador, evocaba constantemente la construcción de un enemigo subversivo, de esta manera introducía elementos del orden del ideal que a su vez apuntaban a la unidad, pero a la unidad del imaginario, es decir al Uno, a la unión de “los colombianos de bien”. La articulación de estos dos registros, de la forma en como se empleó, condujo a la desunión, al goce, pues “la política, pretensión del Uno, porta ineluctablemente la pulsión de muerte ... Entonces la guerra, que no acaba de explicarse por la vía de la política, debe escudriñarse en la política del goce” (Castro, 2001, p.115).

CONCLUSIONES

En relación a los objetivos planteados para el desarrollo de esta investigación, y en concordancia con el proceder metodológico, se puede concluir lo siguiente:

La Política de Seguridad Democrática era la voz de un hombre, Uribe, que en la oficialidad que autoriza el ser presidente de la república declaraba la guerra a los grupos armados ilegales, siendo el lugar donde la violencia encontraría su gran apogeo. El hecho de que esta última se inscribiera como forma de gobierno, significó perder su estatuto de arbitrariedad e instalarse como derecho, lo que conducía a encontrar siempre una razón “lógica” para instaurarse fuera del campo de la significación, ese lugar éxtimo del lenguaje ciñe a lo que Lacan llamó goce (*jouissance*).

Una política que se fundamente en el goce, procura no terminar completamente con aquel objeto que permite gozar, tanto a sus promotores como adeptos, pues su razón de existir justamente es esa, es decir que, para el caso de la Política de Seguridad Democrática, era fundamental que el enemigo, el terrorista no

desapareciera en su totalidad, razón por la cual se les condujo a la periferia para mantenerlos lejos de las ciudades principales y centros de producción, pero en últimas mantenerlos. El automatismo de repetición propio del goce, muestra que estas estrategias de gobierno, lejos de dar fin con el conflicto armado, continuaban sosteniéndolo.

La psicología, más específicamente aquella que se centra en el aprendizaje de conductas, no logra identificar elemento alguno del psiquismo que diga de una involucración particular del hombre en los actos de violencia que se abren paso en un escenario de conflicto armado, pues su foco de investigación está centrado en aquello que es medible y predecible, es decir, aquello que no concierne al sujeto.

Aunque en el psicoanálisis el concepto de violencia no posee un estatuto propio, esta teoría muestra por medio de conceptos como la agresión, la agresividad, la pulsión y la actitud del hombre frente a la muerte la implicación y la responsabilidad del sujeto en problemáticas tales como el conflicto armado colombiano. Freud y Lacan advierten que en el más allá de lo que puede ser pensado como universal, se encuentra un resto que es inaprensible, refiere a lo más real de cada uno, el goce, que sabe encontrar su lugar en la violencia y la barbarie de la guerra.

En el plano social, la Política de Seguridad Democrática hizo notar sus efectos en la aplicación de estrategias como las de los “soldados de mi pueblo” y la “red de cooperantes”, pues daba a los ciudadanos desorientados, aquellos que no sabían de su lugar en el conflicto armado, certeza sobre el propio ser, pero estos modos de hacerse al ser, de tener una buena razón para vivir, se fundamentaban en la absoluta rivalidad, llevando a enfrentar amigos y paisanos, en últimas, a hermanos.

Los modos de ser, que suscitaba la Política de Seguridad Democrática, potenciados discursivamente por Álvaro Uribe Vélez, conducían en sí mismos al desfallecimiento del ser, pues empujaban al goce en tanto el sujeto se volvía objeto de significantes-amo que esclavizaban, cerrando la posibilidad de ser interrogados. Este hecho llevó a que militares vieran en campesinos, estudiantes, sindicalistas, etc., un enemigo más al que su muerte era justa, condujo a los fatales hechos de los mal llamados *falsos positivos*.

El lenguaje, único camino que Lacan postuló para devenir sujeto, que permite ingresar en la sociedad y tramitar por medio de la palabra, de lo simbólico, cualquier diferencia, deja entrever, en

los usos perversos del mismo, la insistencia de algo que falta, que siempre resta, por tal motivo y anudado a las aspiraciones imaginarias del Uno, permite recorrer al sujeto el camino inverso al de la operación de alienación, para repetir la exclusión inaugural del campo del Otro. Estos usos han de advertirse en las políticas de la guerra, que son en sí mismas políticas del goce.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Sujeto y Psicoanálisis
Tutor del Proyecto	Carlos German Celis
Grupo de Investigación	“Violencia, Lenguaje y estudios culturales”
Línea de Investigación	Psicoanálisis y cultura
Fecha de Presentación	14/10/2020

REFERENCIAS

1. ACNUR, C. E. (2018). ¿Qué es un conflicto armado según el derecho internacional humanitario? Retrieved from <https://eacnur.org/blog/que-es-un-conflicto-armado-segun-el-derecho-internacional-humanitario-te-alt45664n-o-pstn-o-pst/>
2. Adams, D. (1992). El manifiesto de sevilla sobre la violencia. Hicks, David, *Educación Para La Paz. Cuestiones, Principios Y Prácticas En El Aula*, Madrid: MEC/Morata,
3. Ávila, A. (2019). Detrás de la guerra en colombia. Bogotá: Editorial Planeta Colombiana, SA,
4. Castro, María Clemencia. (prólogo de Gallo, H.). (2001). *Del ideal y el goce: Lógicas de la subjetividad en la vía guerrillera y avatares en el paso a la vida civil* Universidad nacional de Colombia.
5. Gómez, M. (2012). Psicoanálisis e investigación científica. perspectivas y posibles abordajes metodológicos. *Revista Tesis*, 2, 171-185.
6. Lopera Echavarría, J. D., Ramírez Gómez, C. A., Zuluaga Aristizábal, M. U., & Ortiz Vanegas, J. (2010). El método analítico como método natural.
7. Vallejo, H., & Cubides, J. (2017). El conflicto armado interno en colombia: Análisis jurídico de protección a las víctimas y del medio ambiente. Bogotá: Editorial Escuela Superior De Guerra,

Efectividad del manejo postoperatorio libre de opioides en pacientes llevados a procedimientos endourológicos

Investigación Terminada

Fernando S. Ruiz
Medicina -ciencias de la salud
frui642@unab.edu.co

Daniel J. Mantilla-Rey
Urología-FOSCAL
daniel.mantilla22@gmail.com

Guillermo Sarmiento-S
Urología-FOSCAL
guilhermosarmientosar@gmail.com

María Angélica Serrano-Gelvez
Medicina-ciencias de la salud
mserrano328@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Facultad de ciencias de la salud

RESUMEN

Introducción: La realización de procedimientos endourológicos ha aumentado notablemente en la última década y su uso se ha expandido a diferentes patologías de la vía urinaria. El dolor es la principal complicación posterior a las intervenciones endourológicas y la principal causa de reconsulta a urgencias. Sin embargo, no existe un consenso en el manejo adecuado del dolor postoperatorio, y comúnmente se incluye a los opioides como una de las opciones terapéuticas de primera línea.

Metodología: Estudio observacional tipo cohorte retrospectiva. Se recolectaron variables demográficas y clínicas de pacientes sometidos a intervenciones endourológicas ambulatorias desde Enero de 2017 hasta Diciembre de 2018 manejados con esquema de analgesia oral.

Resultados: Se incluyeron 440 pacientes (58.6% hombres) con una media de edad de 47.11 ± 14.22 años. El 14.1% tenía antecedente de consumo de opioides. El 62.7% de los procedimientos fueron programados por el servicio de urgencias. La intervención más realizada fue ureterolitotomía (69.3%) con un tamaño promedio del cálculo de 9.43 ± 5.25 mm, y la energía más utilizada fue el láser holmium (48.9%). Se dejó catéter doble-J en el 85.2% de las intervenciones, y el tiempo promedio de analgesia fue de 5.0 ± 0.90 días. La tasa de reconsulta fue de 11.1%, y al 30.6% se les retiró el catéter doble-J en urgencias. Los factores de riesgo asociados a reconsulta fueron: edad ≤ 50 años [OR 2.12 (1.03–4.36, $p=0.04$)], múltiples cálculos [OR 2.12 (1.19–39.01, $p=0.03$)] y programación por el servicio de urgencias [OR 3.22 (1.28–8.01, $p=0.01$)]. El único esquema analgésico asociado a reconsulta fue acetaminofén+codeína [OR 20.77 (1.08–396.86, $p=0.04$)]. El número de medicamentos utilizado, y el resto de esquemas analgésicos no afectaron la tasa de reconsulta.

Conclusiones: Los resultados del estudio evidencian una baja tasa de reconsulta utilizando un manejo analgésico postoperatorio libre de opioides. Promoviendo el uso de otro tipo de medicamentos analgésicos y disminuyendo el uso y posible abuso de los opioides en los pacientes llevados a procedimiento endourológicos.

ABSTRACT

Introduction: The performance of endourological procedures has increased notably in the last decade and its use has expanded to different pathologies of the urinary tract. Pain is the main

complication after endourological interventions and the main cause of referral to the emergency room. However, there is no consensus on the proper management of postoperative pain, and opioids are commonly included as one of the first-line therapeutic options.

Methodology: Retrospective, observational cohort study. Demographic and clinical variables were collected from patients undergoing outpatient endourological interventions from January 2017 to December 2018 managed with an oral analgesia scheme. **Results:** 440 patients (58.6% men) were included with a mean age of 47.11 ± 14.22 years. 14.1% had a history of opioid use. 62.7% of the procedures were scheduled by the emergency service. The most performed intervention was ureterolithotomy (69.3%) with an average stone size of 9.43 ± 5.25 mm, and the most used energy was the holmium laser (48.9%). A double-J catheter was left in 85.2% of the interventions, and the mean time of analgesia was 5.0 ± 0.90 days. The reconsultation rate was 11.1%, and 30.6% had the double-J catheter removed in the emergency room. The risk factors associated with re-consultation were: age ≤ 50 years [OR 2.12 (1.03–4.36, $p = 0.04$)], multiple calculations [OR 2.12 (1.19–39.01, $p = 0.03$)] and scheduling by the emergency department [OR 3.22 (1.28–8.01, $p = 0.01$)]. The only analgesic scheme associated with reconsultation was acetaminophen + codeine [OR 20.77 (1.08–396.86, $p = 0.04$)]. The number of medications used, and the rest of the analgesic schemes did not affect the rate of reconsultation. **Conclusions:** The study results show a low rate of reconsultation using opioid-free postoperative analgesic management. Promoting the use of other types of analgesic medications and reducing the use and possible abuse of opioids in patients undergoing endourological procedures.

Área de Conocimiento

Investigación clínica, Urología

Palabras Clave

Analgesia, Analgésicos opioides, Ureteroscopy, Dolor postoperatorio.

INTRODUCCIÓN

El uso de opioides para el manejo del dolor se ha realizado desde hace aproximadamente 3.500 años [1]. Desde entonces, su uso ha venido en aumento con un pico en el año 2010 en Estados Unidos,

el cual ha permanecido sin descenso significativo hasta el momento; del año 2016 al 2017 su uso incrementó en el 30%, con un mayor aumento en el área urbana (54%) y en hombres [2]. La realización de procedimientos endourológicos ha aumentado notablemente en la última década y su uso se ha expandido a diferentes patologías de la vía urinaria. Actualmente, el manejo de primera línea de la litiasis ureteral y de la litiasis renal < 20 mm es el abordaje endoscópico [3,4], y el dolor es la principal complicación posterior a estos procedimientos, así como la principal causa de readmisión o reconsulta [5].

En el contexto de una epidemia documentada del uso de opioides, se han realizado diferentes esfuerzos para implementar esquemas y protocolos de analgesia libres de opioides. A pesar de esto, hasta el momento no existen guías clínicas que tengan como objetivo el uso adecuado de los opioides en el período postoperatorio en urología.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es demostrar la efectividad del manejo postoperatorio libre de opioides en pacientes llevados a procedimientos endourológicos ambulatorios e identificar factores de riesgo relacionados con el ingreso al servicio de urgencias por el dolor.

1. METODOLOGÍA

Estudio observacional, longitudinal, retrospectivo de los datos registrados en la base de datos del servicio de urología de los pacientes llevados a intervenciones endourológicas ambulatorias en la Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL), durante el periodo comprendido entre Enero 1 de 2017 a Diciembre 31 de 2018. *Criterios de exclusión:* Pacientes ≤ 18 años, pacientes en estado de embarazo, pacientes a quienes se les realizó un procedimiento no endourológico y pacientes que fueron dados de alta ≥ 24 horas posterior al procedimiento. Se realizó un análisis estadístico mediante el software STATA VE 14.0, con un nivel de significancia del 5%. Las características de la población se resumieron mediante frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión según la distribución de frecuencias. Los resultados descriptivos se presentaron como medias y desviaciones estándar para variables continuas y porcentaje para variables categóricas. Se hizo una estimación de las diferencias de las características demográficas y clínicas de la población y del procedimiento realizado por la variable de reconsulta (sí o no) con la prueba de chi-cuadrado, exacto de Fischer, T de Student o Mann-Whitney según la distribución de frecuencias. Realizamos un análisis multivariado a través del modelo de regresión de Cox para identificar factores de riesgo asociados al reingreso por dolor, así como la influencia de los diferentes esquemas analgésicos utilizados sobre la variable dependiente (reconsulta).

2. REFERENTES TEÓRICOS

Large y colaboradores [6] realizaron un estudio de cohorte retrospectivo de los pacientes llevados a ureteroscopia con colocación de catéter-JJ entre Octubre de 2017 y Mayo de 2019. Incluyeron un total de 104 pacientes llevados a ureteroscopia, y encontraron que aproximadamente el 91% de los pacientes tenían un control adecuado del dolor sin requerir medicación con opioides [6]. En nuestro estudio, realizado en 440 pacientes, encontramos que utilizando un esquema analgésico libre de opioides el porcentaje de reconsulta fue del 11.16%, lo cual está dentro de lo que se encuentra en la literatura mundial.

Gut y colaboradores [7] describieron en el 2016 que la edad, la intensidad del dolor prequirúrgico, la colocación del catéter JJ y los esquemas analgésicos administrados eran factores de riesgo independientes para el dolor postquirúrgico. En nuestro estudio encontramos que una edad ≤ 50 años, la presencia de múltiples cálculos y la programación de la intervención a través del servicio de urgencias fueron factores de riesgo independientes. Ningún esquema analgésico se asoció a un menor porcentaje de reconsulta, sin embargo el uso de Acetaminofén + Opioides se asoció significativamente al reingreso por dolor. Varios autores han debatido la implicación de la inserción del catéter-JJ en relación al dolor postoperatorio [8,9], en nuestro estudio no tuvo ninguna asociación significativa.

3. RESULTADOS

Un total de 440 pacientes fueron llevados a procedimientos endourológicos en el período descrito. Los pacientes que ingresaron al servicio de urgencias por dolor en el período postoperatorio fueron significativamente más jóvenes que los pacientes que no reconsultaron (39.91 ± 1.72 años vs. 48.01 ± 0.71 años, $p < 0.01$). Adicionalmente se documentaron diferencias significativas en la ubicación del cálculo a intervenir, los pacientes que reconsultaron al servicio de urgencias por dolor tenían un menor porcentaje de cálculos ubicados a nivel del uréter medio (8.16% vs. 14.96%) y proximal (16.33% vs. 24.15%), y un mayor porcentaje de ureterolitiasis múltiple (8.16% vs. 1.31%) y distal (42.86% vs. 33.3%) (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Características de la población según reconsulta

	Reconsultante (n = 49)	No reconsultante (n = 391)	p
Sexo			0.934
Masculino	29 (59.18%)	229 (58.57%)	
Femenino	20 (40.82%)	162 (41.43%)	
Edad	39.91 ± 1.72 años	48.01 ± 0.71 años	0.0001
Diagnóstico			0.718
Ureterolitiasis	33 (67.35%)	263 (67.26%)	
Nefrolitiasis	10 (20.41%)	84 (21.48%)	
Urolitiasis múltiple	6 (12.24%)	34 (8.70%)	
Otro	0 (0.00%)	10 (2.56%)	
Ubicación del cálculo			0.025
Uréter distal	21 (42.86%)	127 (33.3%)	
Uréter medio	4 (8.16%)	57 (14.96%)	
Uréter proximal	8 (16.33%)	92 (24.15%)	
Renal	12 (24.49%)	100 (26.25%)	
Múltiple	4 (8.16%)	5 (1.31%)	
Lateralidad			0.331
Derecho	22 (44.90%)	186 (47.57%)	
Izquierdo	24 (48.98%)	195 (49.87%)	
Bilateral	3 (6.12%)	10 (2.56%)	
Tamaño	9.11 ± 0.25 mm	9.47 ± 0.26 mm	0.64
Usuario de doble-J previo	3 (6.12%)	59 (15.09%)	0.089
ASA			0.065
1	39 (79.59%)	243 (69.15%)	
2	9 (18.37%)	139 (35.55%)	
3	1 (2.04%)	8 (2.05%)	
4	0 (0.00%)	1 (0.26%)	
5	0 (0.00%)	0 (0.00%)	
Antecedente de enfermedad psiquiátrica	0 (0.00%)	3 (0.77%)	0.710
Antecedente litiasis	22 (44.90%)	187 (47.83%)	0.699
Antecedente de uso opioides	7 (14.29%)	55 (14.07%)	0.967

En cuanto a las características del procedimiento, la única variable que presentó una distribución con diferencias significativas fue el servicio a través del cual se programaba la cirugía; siendo más frecuente la tasa de reconsulta en los pacientes programados a través del servicio de urgencias (83.67%

vs. 60.10%). Se presentaron complicaciones quirúrgicas en el 0.68% de los casos, el porcentaje de reconsulta fue del 11.4% y el 30.61% de estos requirió retiro de catéter JJ en urgencias. Excluyendo los pacientes que recibieron opioides en su esquema analgésico de egreso, el porcentaje de reconsulta fue de 11.16% (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Características de la intervención quirúrgica según reconsulta

	Reconsultante (n = 49)	No reconsultante (n = 391)	p
Programación de cirugía			0.001
Ambulatoria	8 (16.33%)	156 (39.90%)	
Urgencias	41 (83.67%)	235 (60.10%)	
Tipo de intervención quirúrgica			0.705
Ureterolitotomía	34 (69.39%)	271 (69.31%)	
Ureterorenoscopia	10 (21.28%)	91 (25.35%)	
Ureteroscopia	5 (10.64%)	26 (7.24%)	
Otro	0 (0.00%)	3 (0.84%)	
Uso de ureteroscopio flexible	8 (16.33%)	86 (22.05%)	0.357
Uso de camisa ureteral	6 (75.00%)	83 (96.51%)	0.138
Cálculos intervenidos	1 (0.3)	1 (0.6)	0.298
Energía			0.568
Neumática	22 (44.90%)	162 (41.54%)	
Láser	21 (42.86%)	194 (49.74%)	
Uso de anastilla o pinza	16 (32.65%)	133 (34.19%)	0.831
Colocación de doble-J	46 (93.88%)	329 (84.14%)	0.070
Tiempo quirúrgico	48.38 ± 3.70 min	55.52 ± 1.60 min	0.1306
Días de analgesia	5.12 ± 0.09 días	5.00 ± 0.04 días	0.3924
Tiempo con doble-J	45.19 ± 5.09 días	34.31 ± 2.26 días	0.0888

Los esquemas de analgesia utilizados según la variable de reconsulta están documentados en la Tabla 3, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos. La analgesia más utilizada fue el esquema de terapia combinada (69.10%), siendo la combinación de Acetaminofén + Hioscina (29.32%) el esquema más utilizado, seguido por AINES + Hioscina (9.77%). El medicamento más frecuentemente utilizado en monoterapia fue el Acetaminofén (20%). De los 440 pacientes, 19 pacientes recibieron opioides, 14 (3.18%) recibieron tramadol y 5 (1.13%) acetaminofén + codeína (Winadeine F®).

Tabla 3. Características de analgesia según reconsulta

	Reconsultante (n = 49)	No reconsultante (n = 391)	p
Esquema de analgesia en monoterapia			
Acetaminofén	7 (14.29%)	81 (20.72%)	0.347
Hioscina	2 (4.08%)	22 (5.63%)	1.000
AINES	2 (4.08%)	21 (5.37%)	1.000
Opioides	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000
Esquema de analgesia en terapia combinada (2 medicamentos)			
Acetaminofén + Hioscina	17 (34.69%)	112 (28.64%)	0.407
AINES + Hioscina	4 (8.16%)	39 (9.97%)	1.000
AINES + Acetaminofén	4 (8.16%)	34 (8.70%)	1.000
Acetaminofén + Tamsulosina	2 (4.08%)	10 (2.56%)	0.632
AINES + Tamsulosina	1 (2.04%)	3 (0.77%)	0.377
Hioscina + Tamsulosina	1 (2.04%)	2 (0.51%)	0.299
Acetaminofén + Opioides	1 (2.04%)	1 (0.26%)	0.211
AINES + Opioides	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000
Esquema de analgesia en terapia combinada (3 medicamentos)			
AINES + Acetaminofén + Hioscina	3 (6.12%)	28 (7.16%)	1.000
Acetaminofén + Hioscina + Tamsulosina	3 (6.12%)	7 (1.79%)	0.089
Acetaminofén + Hioscina + Opioides	1 (2.04%)	6 (1.53%)	0.565
AINES + Hioscina + Tamsulosina	1 (2.04%)	5 (1.28%)	0.510
AINES + Acetaminofén + Opioides	0 (0.00%)	3 (0.77%)	1.000
AINES + Acetaminofén + Tamsulosina	0 (0.00%)	3 (0.77%)	1.000
Esquema de analgesia en terapia combinada (4 medicamentos)			
AINES + Acetaminofén + Hioscina + Tamsulosina	0 (0.00%)	6 (1.53%)	1.000
Acetaminofén + Hioscina + Opioides + Tamsulosina	0 (0.00%)	2 (0.51%)	1.000
AINES + Acetaminofén + Hioscina + Opioides	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000
AINES + Acetaminofén + Opioides + Tamsulosina	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000
AINES + Hioscina + Opioides + Tamsulosina	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000
Sin analgesia	0 (0.00%)	1 (0.26%)	1.000

Al realizar el análisis multivariado encontramos que los factores de riesgo asociados a reconsulta fueron: edad ≤50 años [OR 2.12 (1.03–4.36, p=0.04)], la presencia de múltiples cálculos [OR 2.12 (1.19–39.01, p=0.03)] y la realización de la intervención quirúrgica de urgencia [OR 3.22 (1.28–8.01, p=0.01)]. El único esquema analgésico asociado a reconsulta fue acetaminofén + codeína (Winadeine F®) [OR 20.77 (1.08–396.86, p=0.04) (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Análisis multivariado, factores de riesgo para reconsulta (Ajustado por cada una de las variables)

	OR	p
Sexo masculino	0.92 (0.47 – 1.78)	0.819
Edad (< 50 años)	2.12 (1.03– 4.36)	0.040
Múltiples cálculos	6.83 (1.19 – 39.04)	0.031
Tamaño	1.00 (0.92 – 1.09)	0.880
Portador de catéter-JJ previo	0.48 (0.12 – 1.87)	0.294
Urolitiasis bilateral	1.21 (0.21– 6.72)	0.826
Programación por urgencias	3.22 (1.28 – 8.01)	0.012
Ureterorenoscopia	3.22 (0.61 – 17.05)	0.167
Uso de ureteroscopio flexible	0.52 (0.09 – 2.83)	0.451
Uso de canastilla	0.75 (0.36 – 1.59)	0.463
Uso de litotriptor neumático	0.65 (0.22 – 1.88)	0.436
Colocación de catéter doble-j	2.61 (0.72 – 9.39)	0.142
Tiempo quirúrgico	0.99 (0.97 – 1.01)	0.625

El número de medicamentos utilizados, y el resto de esquemas analgésicos no afectaron la tasa de reconsulta (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Análisis bivariado, factores de riesgo para reconsulta en término de analgesia.

	OR	p
Esquema de analgesia en monoterapia		
Acetaminofén	0.61 (0.25 – 1.48)	0.278
Hioscina	0.82 (0.17 – 3.90)	0.813
AINES	0.70 (0.15 – 3.24)	0.652
Esquema de analgesia en terapia combinada (2 medicamentos)		
Acetaminofén + Hioscina	1.37 (0.69 – 2.71)	0.365
AINES + Hioscina	0.87 (0.28 – 2.71)	0.818
AINES + Acetaminofén	0.78 (0.24 – 2.49)	0.686
Acetaminofén + Tamsulosina	1.51 (0.28 – 7.97)	0.623
AINES + Tamsulosina	2.31 (0.22 – 24.28)	0.484
Hioscina + Tamsulosina	8.17 (0.62 – 106.96)	0.109
Acetaminofén + Opioides	20.77 (1.08 – 396.86)	0.04
AINES + Opioides	Muy pocas observaciones	
Esquema de analgesia en terapia combinada (3 medicamentos)		
AINES + Acetaminofén + Hioscina	0.69 (0.18 – 2.60)	0.590
Acetaminofén + Hioscina + Tamsulosina	3.44 (0.75 – 15.73)	0.111
Acetaminofén + Hioscina + Opioides	1.84 (0.19 – 17.32)	0.590
AINES + Hioscina + Tamsulosina	1.52 (0.15 – 14.72)	0.713
Monoterapia		
Acetaminofén	0.59 (0.28 – 1.26)	0.181
	0.61 (0.25 – 1.48)	0.277
Terapia doble		
	1.56 (0.81 – 3.01)	0.182
Acetaminofén + Hioscina	1.37 (0.69 – 2.71)	0.477
Terapia triple		
	1.22 (0.51 – 2.92)	0.652

CONCLUSIONES

Los resultados del estudio evidencian una baja tasa de reconsulta utilizando un manejo analgésico postoperatorio libre de opioides. Promoviendo el uso de otro tipo de medicamentos analgésicos y disminuyendo el uso y posible abuso de los opioides en los pacientes llevados a procedimiento endourológicos.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de investigación en urología
Tutor del Proyecto	Dr. Guillermo Sarmiento
Grupo de Investigación	Investigaciones clínicas
Línea de Investigación	Urología
Fecha de Presentación	30 de octubre del 2020

REFERENCIAS

- [1] Hernández Castro JJ, Moreno Benavides C. Opioides en la práctica médica. Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED). 2009.
- [2] Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Sobredosis de medicamentos recetados. 2015. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/signosvital/prescription-drug-overdoses.html>
- [3] Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American urological association/endourological society guideline, part II. The Journal of urology 2016;196:1161-69.
- [4] Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. Eur Urol. 2016;69:475-82
- [5] Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf JS Jr. Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors. J Urol. 2001;166:538-40.
- [6] Large T, Heiman J, Ross A, Anderson B, Krambeck A. Initial Experience with Narcotic-Free Ureteroscopy: A Feasibility Analysis. J Endourol. 2018;32:907-11.
- [7] Gul Z, Alazem K, Li I, Monga M. Predicting procedural pain after ureteroscopy: does hydrodistention play a role?. Int Braz J Urol. 2016;42:734-9.
- [8] Hosking DH, McColm SE, Smith WE. Is stenting following ureteroscopy for removal of distal ureteral calculi necessary? J Urol 1999;161:48-50
- [9] Joshi HB, Okeke A, Newns N, Keeley FX Jr, Timoney AG. Characterization of urinary symptoms in patients with ureteral stents. Urology. 2002;59:511-6.

Fatiga laboral en personas que realizan trabajo en casa en tiempos de confinamiento por Covid-19

Propuesta Terminada.

Slendy Xiomara Rojas Castro
Programa de Psicología Facultad
ciencias de salud
Srojas54@unab.edu.co

Daniela Alejandra Uribe Barrera
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
Duribe490@unab.edu.co

Angélica Dayanna Clavijo Galvis
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
Aclavijo593@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Psicología

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo identificar la posible existencia de síntomas relacionados a la fatiga laboral en personas que se encontraban realizando trabajo desde casa a causa del confinamiento por Covid-19. Para esto, se utilizó una metodología cuantitativa con un enfoque descriptivo de corte transversal, para la recolección de datos se estructuró una encuesta bajo consentimiento informado por los participantes. El instrumento se aplicó de manera virtual a 511 trabajadores. De acuerdo con los resultados se evidenció que el 47,7% experimentaron un nivel de fatiga medio. Así mismo, expresaron aspectos relacionados con experiencias positivas en confinamiento tales como estar y compartir más tiempo con la familia y en aspectos negativos presentaron distintas afecciones en la salud. A partir de esto se concluyó que el nivel general de fatiga de las personas que se encontraban realizando trabajo desde casa estuvo en un nivel medio, lo que significa que los síntomas asociados a las diferentes dimensiones fueron experimentados de manera regular por los participantes, lo cual requieren atención y apoyo inmediato, de lo contrario se terminaría afectando la calidad de vida de los trabajadores a largo plazo.

ABSTRACT

The present study aimed to identify the possible existence of symptoms related to work fatigue in people who were doing work from home due to confinement by Covid-19. For this, a quantitative methodology was used with a descriptive, cross-sectional approach, for data collection a survey was structured under the informed consent of the participants. The instrument was applied virtually to 511 workers. According to the results, it was evidenced that 47.7% experienced a medium level of fatigue. Likewise, they expressed aspects related to positive experiences in confinement such as being and spending more time with the family and in negative aspects they presented different health conditions. From this it was concluded that the general level of fatigue of the people who were doing work from home was at a medium level, which means that the symptoms associated with the different dimensions were experienced regularly by the participants, which It

ends up affecting the quality of life of workers in the long term.

Área de Conocimiento

Psicología organizacional y del trabajo.

Palabras Clave

Trabajo en casa, teletrabajo, fatiga laboral, confinamiento, Covid- 19

INTRODUCCIÓN

La mayoría de los países del mundo incluyendo Colombia han experimentado grandes cambios debido a la expansión del COVID-19 que ha obligado a las naciones a reinventarse y convertir las crisis en oportunidades. Una de las áreas que ha sufrido más cambios es la laboral, ya que, no pueden cumplirse las actividades en el lugar de trabajo y, por tanto, se deben hacer de manera remota a causa del confinamiento obligatorio. Teniendo en cuenta lo anterior y a raíz del virus, se aumentó la realización del trabajo en casa como una modalidad provisional adoptada por las empresas y por los trabajadores que se vieron forzados por la pandemia a llevar a cabo sus actividades laborales desde casa manteniendo las condiciones contractuales. Al respecto, se consideró pertinente realizar un estudio que permitiera indagar acerca de los efectos o vivencias de la cotidianidad de este tipo de trabajadores (Cifuentes y Londoño, 2020). Sumado a esto, el convivir con más personas que ocupan espacios del hogar puede llegar a perturbar la concentración del trabajador, haciéndolo más vulnerable a experimentar una serie de consecuencias y manifestaciones de tipo físico (dolores o lesiones músculo - esqueléticas) como psicológicas (estrés, ansiedad, irritabilidad) (Centro de Estudio del Trabajo y Factores Humanos [CETyFH-UV], 2020; Epstein et al., 2020), denominada fatiga laboral. Teniendo en cuenta los anteriores planteamientos, se buscó identificar los síntomas relacionados a la fatiga laboral que presentaron los colaboradores en condiciones de trabajo en casa en tiempos de confinamiento por Covid – 19.

Objetivo general

Identificar síntomas de fatiga laboral en personas que se encuentran realizando trabajo en casa en tiempos de confinamiento por Covid-19

Objetivos específicos

- Determinar el nivel de fatiga física y carga mental que presentan los colaboradores que se encuentran trabajando en casa por el confinamiento.
- Describir los efectos psicofisiológicos en personas que realizan trabajo en casa en tiempos de confinamiento.
- Conocer la percepción de los colaboradores en cuanto a los cambios en las dinámicas de trabajo desde que laboran en casa a causa del confinamiento por Covid -19

METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo en base a un diseño descriptivo-transversal. Descriptivo porque pretendió únicamente medir o recolectar información sobre variables previamente establecidas (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), y transversal o transeccional dado que los datos fueron recogidos en un solo momento, en un único tiempo. (Liu, 2008 y Tucker, 2004, como se citó en Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

Instrumento: Para la recolección de información se hizo uso de la encuesta, esta técnica permitió obtener datos a través de la interrogación de sujetos para conseguir medidas de manera sistematizada de los síntomas de la fatiga laboral (López y Fachelli, 2015).

Encuesta fatiga laboral en tiempos de confinamiento por Covid-19: Consta de una sección que recolecta datos sociodemográficos y cinco dimensiones referentes a: fatiga física, carga mental, efectos psicofisiológicos y percepción de cambios en las dinámicas de trabajo, estos aspectos se indagaron a partir de 16 ítems (cuatro ítems por dimensión) con 5 alternativas de respuesta tipo Likert y dos 2 ítems de respuesta abierta que indagaban acerca de las experiencias positivas y negativas por parte de los colaboradores que estaban trabajando desde casa. Es preciso aclarar, que para la elaboración de dicha encuesta se tomó como referencia la adaptación del cuestionario Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI) realizada por Ladino y Rojas (2019).

Muestreo: El muestreo se realizó por cadena de referencia que consiste en buscar participantes que puedan referir a otros y a su vez, estos a otros de manera sucesiva hasta obtener la muestra (Hernández & Carpio, 2019). La muestra final estuvo conformada por 511 trabajadores de los cuales el 42,7% (218) fueron hombres y el 57,3% (293) mujeres, que cumplieron el requisito de participación que era encontrarse laborando desde casa debido al confinamiento por Covid- 19.

Procedimiento: El estudio se llevó a cabo a través de una serie de fases: 1. Se realizó la búsqueda de antecedentes y referentes teóricos. 2. La encuesta se eligió como instrumento, la cual fue adaptada tomando como referencia el (SOFI). 3. Se seleccionó la muestra por cadena de referencia en la cual los participantes referían a otros que cumplieran con el requisito de participación y se les aplicó la encuesta de manera virtual que incluía el consentimiento informado. 4. Teniendo estructurada la

base de datos de los resultados, se hizo el análisis de éstos por medio del software estadístico SPSS Versión 26.0.

REFERENTES TEÓRICOS

En Colombia, según el artículo 2 de la Ley 1221 de 2008 se define el teletrabajo como: “una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación -TIC- para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo” (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, 2016, p. 11). Se distinguen tres formas de realizar teletrabajo. En primer lugar, los autónomos son aquellas personas que hacen uso de su propio domicilio para desarrollar su actividad profesional caracterizándose por trabajar siempre fuera de la empresa y acudir a la oficina ocasionalmente. En segundo lugar, se encuentran los móviles que hace referencia a aquellas personas que no tienen un lugar de trabajo establecido y para desarrollar sus actividades profesionales hacen uso de las TICs como herramientas principales de trabajo. En tercer lugar, los suplementarios son aquellos teletrabajadores que trabajan dos o tres días a la semana en su casa y el tiempo de labor restante lo realizan en una oficina (MINTIC, 2016). En cuanto al trabajo desde casa, es una modalidad de “teletrabajo” o empleo provisional y alternativo, en la que el colaborador realiza las principales actividades de su trabajo mientras permanece en su hogar haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (Organización Internacional del trabajo [OIT], 2020). Según la circular 0041 de 2020, se especifica que el trabajo en casa se da cuando una persona realiza su trabajo desde su domicilio, que es un lugar distinto a su sitio de trabajo, realizando esto de manera temporal y ocasional haciendo uso de las TICs, pero conservando las mismas condiciones de su contrato laboral como si estuviera llevando a cabo su labor de manera presencial. De igual forma, es preciso aclarar que el trabajo en casa aún no es una figura legal en la legislación colombiana, ya que no está creada ni reglamentada, pues surge como una medida para la protección del empleo frente a la emergencia sanitaria por Covid-19. (Trujillo y Perdomo, 2020)

Aunque estas modalidades se implementaron como una solución inmediata, no dejan de producir limitaciones y consecuencias desagradables para los trabajadores. Para muchos colaboradores el paso al teletrabajo o trabajo en casa fue involuntario e improvisado por lo cual se vieron forzados a convertir sus espacios familiares o personales en oficinas, ocasionado el aumento de los riesgos laborales en su mayoría los de carácter psicosocial, ya que bloquea la función psicosocial del trabajo como un ambiente de autoexpresión, autorrealización y vector constructor de la autoestima y la identidad a través de la inclusión social pues “trabajar es más que ganarse un salario; trabajar es relacionarnos con otros, es vivir con otros y producirnos a nosotros mismos”(Dejours, 2007; como se citó en

Orejuela, 2020, p.64). Por consiguiente, los trabajadores se sienten angustiados porque el tiempo no les alcanza para atender a las demandas familiares, del trabajo y del hogar (López, Mosquera y Nieto, 2014). En el caso específico de los colaboradores que a su vez son padres de familia, el cuidado de sus hijos quienes están en la modalidad de educación virtual demandan más tiempo y dedicación; por lo cual se ven enfrentados a una doble enseñanza aprendiendo a trabajar remotamente y aprendiendo a estudiar con sus hijos virtualmente (Bolívar, Cabrera y Real, 2015). De igual forma, la permanencia en casa y el compartir con las mismas personas podría generar algunas consecuencias, entre ellas, la fatiga laboral e incremento de los niveles de estrés. (Pardo y Rodríguez, 2020; Patnaik & Maji, 2020).

Según Norman y Arquer (1971, como se citó en Cuesta y Sierra, 2005; Zhan et al. 2020), la fatiga laboral se define como “un fenómeno de desgaste provocado por un consumo de energía superior al normal, con pérdida de capacidad funcional y sensación de malestar afectando la salud, originado por exceso de trabajo o falta de descanso, lo que impide recuperar fuerzas” (p.16). Por tanto, la fatiga laboral tiene el potencial de impactar negativamente la seguridad, la productividad, la salud y el bienestar del colaborador (Satterfield y Van Dongen, 2013; Moreno de Luca y Jiménez 2013). En consecuencia, la persona puede presentar síntomas como dolencias a nivel físico que afectan el sistema circulatorio, muscular, nervioso, digestivo o respiratorio (Rojas y Anabalón, 2012), de igual forma se evidencian afecciones en la salud mental como depresión, ansiedad, angustia, nerviosismo, melancolía, pérdida de apetito, irritabilidad, cefaleas, pérdidas breves de memoria, insomnio, disminución de la atención, entre otros. (Chavarria, 2000, como se citó en Fang, 2009; Silva et al., 2018)

RESULTADOS OBTENIDOS

Al realizar el análisis de los resultados (tabla 1), se encontró que en la dimensión de carga física el 39,3% puntuó bajo, es decir, que al realizar trabajo en casa pocas veces presentaron síntomas de cansancio, malestar en alguna parte del cuerpo, pesadez o cansancio visual y entumecimiento de las articulaciones. En cuanto a la dimensión de carga mental se evidenció en un nivel medio (39,5%), lo que significa que los trabajadores experimentaron de manera regular los síntomas asociados a la somnolencia, irritabilidad, capacidad mental disminuida y apatía. Lo anterior concuerda con lo encontrado por Rojas y Anabalón (2012), quienes concluyeron que los colaboradores tenían un nivel de exigencia física bajo, refiriendo que esto se debía a que en el teletrabajo son más usadas las capacidades mentales que las físicas, por esto, en la dimensión de demanda mental se observa que el grado de carga es medio, pues, los participantes consideraron que el esfuerzo mental y perceptivo para desempeñar la labor es lo que tiene un impacto significativo en su desempeño.

En lo que respecta a la dimensión de efectos psicofisiológicos se identificó que el 41,1% puntuó medio, lo que quiere decir que los encuestados mostraron en algunas ocasiones síntomas como estado de ánimo

decaído, agotamiento (cansancio, estrés, aburrimiento, hambre), palpitaciones y dificultad para respirar. En apoyo a esto Silva et al. (2018), encontraron en su estudio que la mayoría de los profesionales presentaron fatiga residual, entendida esta como la acumulación de múltiples síntomas como el insomnio, dificultad para tener un óptimo descanso, desaliento, irritabilidad y dificultades en la realización de actividades propias de su trabajo. En lo que respecta a la dimensión percepción de cambios en las dinámicas de trabajo la mayoría de las puntuaciones se ubicó en un nivel medio (47,2%) lo que demuestra que casi la mitad de la muestra ha percibido cambios significativos en sus rutinas de sueño, alimentación y reducción para hacer pausas activas, ya que, sienten que la carga laboral ha aumentado. Respecto a esto, Moreno de Luca y Jiménez (2013) en su investigación afirman que el teletrabajo tiene repercusiones en los hábitos alimenticios de los trabajadores, dado que, por lo general no tienen horarios establecidos. En la misma vía, López, Mosquera y Nieto (2014) identifican que en esta modalidad se trabaja más de 8 horas continuas al día, lo que se concibe como una jornada extensa y agotadora.

Tabla 1

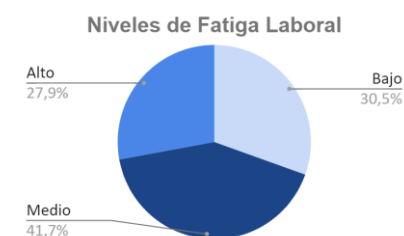
Porcentaje de distribución de los trabajadores por dimensiones

Nivel	Carga física	Carga mental	Efectos psicofisiológicos	Cambios en las dinámicas de trabajo
Alto	28%	29,2%	25,4%	21,7%
Medio	32,7 %	39,5%	41,1%	47,2%
Bajo	39,3 %	31,2%	33,5%	31,1%

Asimismo, se estableció que la fatiga laboral está presente en un grado medio, puesto que, el 41,7% de los encuestados demuestran tener los síntomas asociados a cada una de las dimensiones, las cuales desencadenan o producen la fatiga laboral (figura 1). Para sustentar esto, se toma a Zhan et al. (2020) quienes plantean que el nivel de fatiga evidenciado en los trabajadores es medio y los factores que influyen en la fatiga son: las horas de trabajo extendidas que dan paso al agotamiento, el malestar físico y la disminución en la realización de acciones.

Figura 1

Porcentaje de distribución de la muestra en los niveles de fatiga laboral.



Nota: En la figura 2 se evidencia, que de los 511 participantes el 27,9% (142) se ubican en el nivel alto, en otras palabras, la carga mental, física, los efectos psicofisiológicos y la percepción de cambios en las dinámicas de trabajo se presentaron de manera más frecuente, en el nivel medio el 41,7% (212) manifestó sentir fatiga laboral algunas veces y el 30,5% (155) casi nunca experimentó dichos síntomas.

En el mismo orden de ideas, el análisis de las preguntas y respuestas abiertas, se categorizó la información para establecer frecuencias (f) de respuesta. A partir de esto, en los aspectos positivos la categoría con mayor frecuencia fue la de *familia* (f273) que reúne aspectos como compartir más tiempo en familia, pasar tiempo de calidad con los hijos y acompañarlos en la formación académica. Frente a esto Bolívar, Cabrera y Real (2015), afirman que los trabajadores perciben la modalidad de trabajo en casa como una oportunidad para pasar tiempo de calidad en familia y estrechar lazos con los miembros del núcleo familiar. *Manejo de horarios* es otra de las categorías que predominó con una frecuencia alta (f185), en esta se hace referencia a tener mayor control del tiempo, organización entre las actividades del hogar y del trabajo, tiempo para actividades de ocio, trabajar en proyectos propios, levantarse tarde. Retomando a Moreno de Luca y Jiménez (2013), en su estudio concluyeron que una ventaja destacada por los colaboradores es la referente al ahorro del tiempo, la tenencia de horarios flexibles y la facilidad para equilibrar su vida laboral y personal.

En contraste, la categoría con más frecuencia en los aspectos negativos de trabajar en casa en tiempos de confinamiento por Covid-19, fue lo relacionado con las *afecciones de la salud* (f357), donde se expresaron aspectos como la fatiga física, el sedentarismo, aumento del estrés por mayor exposición a dispositivos electrónicos (tecnostres), cambios emocionales, preocupaciones, agotamiento visual, cambios en hábitos de sueño dolores corporales y fatiga mental. Según los resultados de la investigación de Epstein et al. (2020), la fatiga se caracteriza por manifestaciones cognitivas como problemas para concentrarse y afecciones en la memoria, manifestaciones emocionales como alto grado de sensibilidad facilidad para irritarse, y no sentirse comprometidas o felices; y, manifestaciones físicas representadas por síntomas como dolor de cabeza, mareos, sensación de frío o agotamiento físico. La segunda categoría con alta frecuencia fue *falta de tiempo* (f271), para ejecutar algunas actividades laborales o extensión de los horarios que recoge el trabajo fuera del horario laboral, dificultades en el manejo del tiempo, poco tiempo de calidad en familia, poco tiempo de ocio, carencia de tiempo extra para labores del hogar. En este orden de idea, Patnaik & Maji (2020), demostraron que el uso continuo de las TICs puede llegar a generar estrés tecnológico y de igual manera afectar el tiempo de calidad en familia. También, encontraron que la accesibilidad, la cantidad de horas de trabajo, las extensas llamadas por videoconferencia y los horarios de trabajo inadecuados han llegado producir en las personas privación del sueño, aislamiento y fatiga; lo que termina afectando la calidad de vida de los trabajadores a largo plazo.

CONCLUSIONES

En conclusión, se identificó que la dimensión de fatiga física se presentó en un nivel bajo, la carga mental en un grado medio, los efectos psicofisiológicos en un nivel

medio y finalmente los cambios en las dinámicas de trabajo se ubicaron en grado medio. Las anteriores dimensiones que conforman la fatiga laboral dieron como resultado que el nivel general de fatiga de las personas que se encontraban realizando trabajo desde casa en tiempos de confinamiento por Covid -19 se evidenció en un nivel medio, lo que significa que los síntomas asociados a las diferentes dimensiones fueron experimentados de manera regular por los participantes. Para finalizar, respecto a la categorización de preguntas abiertas se concluyó que la categoría con más frecuencias fue la de *familia*, pues, los trabajadores expresaron que pasar a esta modalidad de trabajo les contribuye a fortalecer la unión familiar. Para el caso de los aspectos negativos fueron las *afecciones de la salud*, ya que, estos manifestaron haber presentado un impacto significativo a nivel físico, mental, emocional, lo que implicaría un deterioro en el bienestar y en la calidad de vida de los trabajadores a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Es importante que desde las empresas se evalúe permanentemente el estado de los trabajadores en casa y su proceso de adaptación para proporcionar capacitaciones o acompañamiento a aquellos que presenten dificultades. Para esto, es imprescindible que se tenga en cuenta el nuevo entorno en el que se están llevando a cabo las actividades laborales en la relación familia-trabajo, así como el mantenimiento de las condiciones contractuales del colaborador. Sumado a esto, es importante conocer de primera mano la percepción que tienen de la nueva modalidad que se está adoptando, así como las posibles afecciones a nivel físico, psicológico y emocional que puedan impactar en el bienestar y la salud de los trabajadores. En resumen, aunque para todas las personas la experiencia de trabajar desde casa fue diferente, ya sea por las condiciones o características propias de cada una de estas, lo cierto es que las empresas tienen la responsabilidad de brindar acompañamiento y garantizar la protección de los derechos del trabajador.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Desarrollo Humano y Trabajo “DEHUTRA”
Tutor del Proyecto	Doris Amparo Barreto Osma
Grupo de Investigación	Violencia, lenguaje y estudios culturales.
Línea de Investigación	Prácticas discursivas
Fecha de Presentación	15 de octubre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Bolívar, A., Cabrera, A., Real, M. (2015). Teletrabajo desde la percepción del teletrabajador (Tesis de Licenciatura, Universidad Piloto de Colombia).
- [2] Centro de Estudio del Trabajo y Factores Humanos. (2020). Guía para el teletrabajo en condiciones de pandemia covid-19. Universidad de Valparaíso, Chile.
- [3] Cifuentes, D., Londoño, J. (2020). Teletrabajo: el problema de la institucionalización. *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, Vol 8, no. 1, 12-20. doi: 10.15649/2346030X.749
- [4] Cuesta, H., Sierra, L. (2004). *Fatiga Laboral como Factor de Riesgo Psicosocial. Una revisión conceptual* (Monografía, universidad tecnológica de Bolívar).

Repositorio UTB.
<http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0030578.pdf>

[5] Epstein, M., Söderström, M., Jirwe, M., Tucker, P., Dahlgren, A. (2020). Sleep and fatigue in newly graduated nurses—Experiences and strategies for handling shift work. *Journal of clinical nursing*, 29(1-2), 184-194.

[6] Fang, Y. (2009). Fatiga laboral: una consecuencia en la salud, derivada de la organización del trabajo. En M. Aguilar y E. Rentería, *Psicología del trabajo y de las organizaciones. Reflexiones y experiencias de investigación*. Universidad Santo Tomás.

[7] Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. México DF.

[8] Hernández, C., Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta, Revista Científica Del Instituto Nacional De Salud*, 2(1), 75-79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>

[9] Ladino, H., Rojas, L. (2019). *Modelo de medición de fatiga laboral para el personal de la salud en IPS privadas de Colombia* (Tesis doctoral, Universidad del Rosario). Repositorio Urosario.

<http://repository.urosario.edu.co/handle/10336/19934>

[10] López, P., Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona

[11] López, E., Mosquera, H., Nieto, L. (2014). Condiciones de seguridad y salud laboral identificadas en trabajadores bajo la modalidad de teletrabajo en Popayán, Cauca, Colombia. *Revista Libre Empresa*, 11(2), 21-39.

[12] Ministerio de tecnologías de información y telecomunicación. (2016). El libro blanco. El ABC del teletrabajo en Colombia. https://www.teletrabajo.gov.co/622/articles-8228_archivo_pdf_libro_blanco.pdf

[13] Moreno De Luca, N., Jiménez, C. (2013). Riesgos psicosociales en el teletrabajo (Tesis Maestría, Universidad EAFIT). Repositorio institucional EAFIT. <http://hdl.handle.net/10784/2669>

[14] Orejuela, J. (2020). Cuarto espíritu del capitalismo: pandemia y malestar. *En pensar la crisis perplejidad, emergencia y un nuevo nosotros*. Editorial EAFIT

[15] Organización Internacional del trabajo. (2020). Guía para empleadores sobre el trabajo desde casa en respuesta al brote de la COVID-19. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_747014.pdf

[16] Pardo, M., Rodríguez, D. (2020). *El teletrabajo en tiempos de COVID-19* (Ensayo seminario internacional, Universidad Católica de Colombia). Repositorio Unicolica. <https://hdl.handle.net/10983/24640>

[17] Patnaik, N. M., & Maji, S. (2020). Psychological Issues and Stress on People in the Purview of COVID-19 Pandemic Lockdown. *Food and Scientific Reports*

[18] Rojas, C., Anabalón, M. (2012). *Investigación sobre el nivel de carga mental de los teleoperadores de Sitel Chile de acuerdo al Test de Nasa TLX* (Tesis de Licenciatura, Universidad Academia de Humanismo Cristiano). Repositorio Dspace. <http://bibliotecadigital.academia.cl/handle/123456789/2593>

[19] Satterfield, C., Van Dongen, A. (2013). Occupational fatigue, underlying sleep and circadian mechanisms, and approaches to fatigue risk management. *Fatigue: Biomedicine, Health & Behavior*, 1(3), 118-136.

[20] Silva, T., Araújo, W., Stival, M., Toledo, A., Burke, T., Carregaro, R. (2018). Musculoskeletal discomfort, work ability and fatigue in nursing professionals working in a hospital environment. *Rev esc enferm USP*, 52, e03332.

[21] Trujillo, A., Palermo, L. (2020, 16 de junio). Teletrabajo vs. trabajo en casa. *El espectador*. <https://www.elspectador.com/noticias/nacional/teletrabajo-vs-trabajo-en-casa/>

[22] Zhan, Y., Zhao, S., Yuan, J., Liu, H., Liu, Y., Gui, L., Yu, J. (2020). Prevalence and Influencing Factors on Fatigue of First-line Nurses Combating with COVID-19 in China: A Descriptive Cross-Sectional Study. *Current medical science*, 40(4), 625-635

Capacidades humanas en hombres trabajadores cabeza de familia

Investigación Terminada

Estefanny Ruedas Pérez
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
erperez@unab.edu.co

Rosa Milena Mayorga
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
rmayorga@unab.edu.co

María Laura Bustos Garavito
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
Mbustos115@unab.edu.co

Daniela Alejandra Uribe Barrera
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
Duribe490@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Programa de Psicología

RESUMEN

En las últimas décadas y en diferentes contextos, se vivencian diversos cambios debido al auge de la globalización, a la par las estructuras familiares han sido afectadas evolucionando así los roles que se cumplen en la familia y emergiendo de esta manera el fenómeno de las familias monoparentales con jefatura masculina. La presente investigación tuvo como objeto determinar las capacidades humanas desarrolladas en hombres trabajadores cabeza de familia del área metropolitana de Bucaramanga. El método que se empleó es descriptivo de corte transversal, con un diseño cualitativo bajo un enfoque fenomenológico, con una muestra de 10 hombres trabajadores cabeza de familia. De esta manera se indagó las características relevantes del entorno familiar, social y laboral, encontrando que estos hombres han potencializado las capacidades humanas como la afiliación, emociones y control sobre el entorno, las cuales fueron significativamente representativas, demostrando el impacto que implica asumir el rol de hombre trabajador y a su vez cabeza de familia.

ABSTRACT

In the last decades at the Latin American level and at the national level, various changes have been experienced due to the rise of globalization, at the same time family structures have been affected, thus evolving the roles that are fulfilled in the family and thus emerging the phenomenon of families single parents with male headship. The present research aimed to determine the human capacities developed in working men heads of families in the metropolitan area of Bucaramanga. The method used is descriptive, cross-sectional, with a qualitative design under a phenomenological approach, with a sample of 10 male workers who are heads of the family. In this way, the relevant characteristics of the family, social and work environment were investigated, finding that these men have potentiated human capacities such as Affiliation (f1212), emotions (f127) and control over the environment (f123), which were significantly representative, demonstrating the impact of assuming the role of a working man and in turn head of the family.

Área de Conocimiento

Psicología organizacional y del trabajo.

Palabras Clave

Trabajo, Hombres cabeza de familia, Capacidades humanas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años las familias monoparentales con jefatura masculina se han incrementado de manera significativa a nivel latinoamericano y a nivel de Colombia, en el 2018 la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) encontró que el 12,8% son familias monoparentales, de las que el 1,6% son jefatura masculina. En Colombia el observatorio de familia (2018) expone los porcentajes de los hogares monoparentales en el país de los cuales el 65,3% es asumido por mujeres y el 34,7% por hombres, siendo el último un fenómeno emergente. Ante esto los padres cabeza de familia han experimentado un cambio de rol, ya que además de asumir la función de proveedor, ahora se hacen cargo del cuidado, la educación y las tareas domésticas. Esta redefinición de funciones los involucra de lleno en la crianza de sus hijos, fomentando en estos el desarrollo de una serie de capacidades con el fin de afrontar este nuevo reto.

En este mismo orden de ideas, es fundamental revisar a que hace referencia y que implica el concepto de capacidades, la aplicación del término “enfoque de las capacidades” (CA, Capability Approach) en las últimas décadas se ha relacionado con el desarrollo humano y se centra en aquello que las personas son capaces de hacer y ser de forma efectiva, centrando a la persona como sujeto (Colmenarejo, 2016). De la misma manera, se parte de la defensa de un “ser humano” con capacidades y necesidades comunes a todos independientemente del género, la clase, la raza o la nacionalidad (Nussbaum, 1995, 2012).

A pesar del cambiante significado que hay actualmente sobre los roles que puede ejercer un hombre o una mujer, es evidente la existencia de disparidad entre la jefatura masculina y femenina, esto ha provocado que las investigaciones estén enfocadas en las mujeres que asumen el liderazgo en la crianza de los hijos, dejando a un lado a los hombres que asumen este reto. Con lo anteriormente descrito y debido a las limitadas investigaciones que están orientadas a indagar sobre la temática en cuestión y de manera específica las capacidades humanas en hombres cabeza de familia; este estudio toma relevancia en el sentido que se busca

identificar las capacidades humanas que la jefatura masculina ha desarrollado al asumir esta función.

Objetivo General

Determinar las capacidades humanas desarrolladas en hombres trabajadores cabeza de familia del área metropolitana de Bucaramanga.

Objetivos Específicos

- Indagar las características relevantes del entorno familiar, social, y laboral, en los hombres participantes.
- Analizar la forma en que han potencializado las capacidades humanas, los hombres trabajadores cabeza de familia.
- Dimensionar el impacto que implica asumir el rol de hombre trabajador y cabeza de familia.

METODOLOGÍA

El tipo de investigación de este estudio es descriptivo de corte transversal, con un diseño cualitativo bajo un enfoque fenomenológico, debido a que se busca especificar las características de un grupo, basándose en una lógica y proceso inductivo con el fin de describirlo y comprenderlo (Hernández et al. 2014). En este caso determinar las capacidades humanas desarrolladas en hombres trabajadores cabeza de familia para posteriormente describirla.

En cuanto a la recolección de datos, se llevó a cabo mediante la entrevista semiestructurada con el objetivo de precisar de manera abierta y flexible (Hernández et al. 2014) las capacidades humanas expuestas por Nussbaum (2000, 2011) desarrolladas en la jefatura masculina. Para esto, se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia debido a que esta técnica permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos (Otzen y Manterola, 2017), involucrándose a 10 hombres trabajadores cabeza de familia que fueran mayores de edad, residentes en el área metropolitana de Bucaramanga y que tuvieran a cargo de manera económica y emocional un hijo/a.

Con el fin de desarrollar esta investigación, se llevó a cabo los siguientes pasos: en primer lugar, se realizó la búsqueda de antecedentes y se estableció el planteamiento del problema, lo que permitió afianzar los objetivos, la justificación y la viabilidad de esta. En segundo lugar, se estructuró el instrumento de 28 preguntas abiertas para determinar las capacidades humanas en la muestra y se llevó a cabo la valoración de este mediante el juicio de expertos. En tercer lugar, se realizó la búsqueda y selección de la muestra, mediante el contacto con la red social de los investigadores y a su vez de participantes que conocían a otros con las características específicas de la investigación. Posterior a esto, se estipularon citas previas con cada participante, en el encuentro se aplicó el consentimiento informado y se procedió a realizar la entrevista. En cuarto lugar, para el adecuado análisis de los resultados en la información obtenida, se realizó previamente la transcripción textual y detallada de cada entrevista realizada, con el fin de analizar las diferentes respuestas de cada participante de manera más eficaz. Por último, se procedió al análisis de resultados, este consistió en la interpretación de los resultados obtenidos por medio del análisis de contenido asistido

a través del programa N-VIVO, identificando de esta manera las similitudes, diferencias y relaciones entre las categorías y subcategorías y sus respectivos significados.

REFERENTES TEÓRICOS

Ante la transformación de las estructuras familiares, debido al avance progresivo de la globalización, los roles paternos se han adaptado a las necesidades del hogar. Respecto a esto Litton et al. (2000) menciona que el rol de padre anteriormente era relacionado con aquel hombre proveedor, protector y cuidador cumpliendo su función junto a la madre, sin embargo, ante estos cambios el autor afirma que ahora no sólo se espera que el padre cumpla el rol de satisfacer las necesidades económicas de la familia, sino que de la mano a esto satisfaga el cuidado físico y emocional de los hijos desempeñando un papel activo dentro de la crianza.

Asimismo, este cambio en los roles está relacionado debido al incremento de las familias monoparentales con jefatura masculina, el hombre está asumiendo el rol de proveedor y el rol de crianza de sus hijos, ante esto Araújo y Lodetti (2005) y Orlandi (2006) afirman que el involucramiento de los padres dentro de la crianza y acompañamiento de sus hijos ha aumentado exponencialmente, brindando funciones de dar afecto y amor. En relación con lo anterior, en Colombia se considera a un hombre cabeza de familia a aquel que tiene hijos propios, menores o mayores discapacitados, que estén incapacitados para trabajar, que estén a su cuidado, que vivan, dependan económicamente de él y que realmente sea una persona que les brinda el cuidado (Sentencia T-400, 2014).

Es importante mencionar las capacidades humanas que estos hombres han desarrollado al momento de tomar la custodia y la crianza de sus hijos. El enfoque de las capacidades (CA) en sus inicios se aplicó a la economía y a las implicaciones económicas del desarrollo, no obstante, se ha adaptado para el trabajo empírico de un gran número de disciplinas (Alkire, 2005). Este enfoque según Robeyns (2005a) ha permitido ejecutar útiles valoraciones sobre el bienestar de las personas de las que se ocupan, diferenciándose de otras perspectivas que se basan exclusivamente en términos de utilidad o generación de riqueza. Estas evaluaciones deben hacerse centradas en los funcionamientos de la persona, lo que es y lo que hace, y en las capacidades, las oportunidades reales o efectivas de las que dispone la persona para realizar dichos funcionamientos (Robeyns, 2005b).

En cuanto a las capacidades humanas, los pioneros que empezaron a trabajar al respecto fueron Amartya Sen y Nussbaum; Sen considera que la perspectiva económica tradicional no es eficiente en la comprensión de diversas cuestiones filosófico-políticas y socioeconómicas, por lo que decide ampliar el conocimiento de estas materias a través de un concepto sobre la libertad para ser o hacer al que llama “capability”, es decir, los distintos funcionamientos que puede lograr (Sen, 1999, 2002). La autora Nussbaum contribuyó a la teoría de Sen abordando esta cuestión directamente, al presentar su lista actual de “diez capacidades funcionales humanas centrales” conformadas por: vida, salud corporal, integridad corporal, sentidos imaginación y pensamiento, emociones, razón práctica, afiliación. otras especies, ocio y control sobre el entorno.

Asimismo, Nussbaum (2012) describe a estas como no simplemente unas habilidades presentes en el interior de una persona, sino que la capacidad viene a ser una especie de libertad o la totalidad de oportunidades que dispone el sujeto para elegir y

Finalmente, en relación del rol profesional y el rol de padre cabeza de familia, se evidenció la importancia que se le confiere al empleo y su retribución económica, ya que esta les proporciona los recursos y las condiciones necesarias para brindar una adecuada calidad de vida a sus hijos. A pesar de ser un pilar fundamental en el funcionamiento del hogar, el trabajo puede

representar un problema para algunos de estos hombres, puesto que la necesidad económica puede llevarlos a la aceptación de extensas jornadas laborales que implican la disminución del tiempo y atención que brindan a sus hijos, recurriendo al uso de redes de apoyo como lo son en la mayoría de los casos, sus padres, para ayudarlos con el cuidado de estos.

RECOMENDACIONES

Se considera necesario el fortalecimiento de políticas enfocadas en la jefatura masculina con el fin de implementar la igualdad en los derechos que les confiere a esta población, así como el acceso a programas y recursos de capacitación, entrenamientos para asumir este rol.

De igual forma, se recomienda la implementación de estrategias por parte de los entes públicos que asesoren, guíen y realicen un seguimiento en el proceso de custodia y crianza de los hijos dentro de estos hogares. Estas deben estar enfocadas en el acceso de servicios de cuidado debido a que estos padres trabajan jornadas extensas y muchas veces no tienen con quien dejar a sus hijos, así como en el fortalecimiento de redes de apoyo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Desarrollo Humano y Trabajo "DEHUTRA"
Tutor del Proyecto	Doris Amparo Barreto Osma
Grupo de Investigación	Violencia, lenguaje y estudios culturales.
Línea de Investigación	Prácticas discursivas.
Fecha de Presentación	14 de octubre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Acción de tutela para solicitar la aplicación del retén social; ver: Sentencia T-400 de 2014. Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2014/T-400-14.htm>
- [2] Alkire, S. (2005) "Why the Capability Approach?" *Journal of Human Development and Capabilities* 6.1: 2005, 115–135. DOI= <http://dx.doi.org/10.1080/146498805200034275>.
- [3] Araújo, S., & Lodetti, A. (2005). *Paternidade e cuidados: sentidos e práticas de cuidados dos filhos*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.

- [4] CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018) *Sobre la base de encuestas de hogares de los países*. Banco de Datos de Encuestas de Hogares.
- [5] Colmenarejo, R. (2016). *Enfoque de capacidades y sostenibilidad*. Aportaciones de Amartya Sen y Martha Nussbaum. *Ideas y Valores*, 65 (160), 121-149.
- [6] Hernández, S.; Fernández, C. & Baptista, L. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6 ed. Ciudad de México, McGraw-Hill, 2014.
- [7] Litton Fox, G., Bruce, C., & Combs-Orme, T. (2000). Parenting expectations and concerns of fathers and mothers of newborn infants. *Family relations*, 49(2), 123-131
- [8] Nussbaum, C. (2000) *Las mujeres y el desarrollo humano: el enfoque de las capacidades*, Herder Editorial, 2000. ProQuest Ebook Central. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/unabsp/detail.action?docID=3229503>.
- [9] Nussbaum, M. C. (2011). "2. The Central Capabilities". In *Creating Capabilities*. Cambridge (MA): Harvard University Press. DOI= <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674061200.c2>
- [10] Nussbaum, C. (2012) *Crear capacidades*. Propuestas para el desarrollo humano. Barcelona, Paidós. Recuperado de: https://www.academia.edu/39034672/CREAR_CAPACIDADES_MARTHA_NUSSBAUM_Cap
- [11] Orlandi, R. (2006). *Paternidades nas adolescências: investigando os sentimentos atribuídos por adolescentes pais á paternidade e ás práticas de cuidados dos filhos*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- [12] Otzen, T. & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. DOI= <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- [13] Robeyns, I. (2005a) "The Capability Approach: A Theoretical Survey". *Journal of Human Development and Capabilities* 6.1 (2005a): 93-117. DOI= <http://dx.doi.org/10.1080/146498805200034266>.
- [14] Robeyns, I. (2005b) "Selecting Capabilities for Quality of Life Measurement". *Social Indicators Research* 74.1 (2005b): 191–215. DOI= <http://dx.doi.org/10.1007/s11205-005-6524-1>.
- [15] Sen, A. (1999) *Development as freedom*. Nueva York: Alfred A. Knopf, 1999.

Competencias profesionales, personales y estrategias de afrontamiento en practicantes de Psicología de una universidad privada de la ciudad de Bucaramanga

Investigación terminada

Angélica D. Clavijo Galvis
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
aclavijo593@unab.edu.co

Yenifer A. Delgado Mendoza.
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
ydelgado535@unab.edu.co

Slendy X. Rojas Castro.
Programa de Psicología
Facultad ciencias de salud
srojas54@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Psicología

RESUMEN

El propósito de la investigación fue identificar los estilos de afrontamiento, las competencias profesionales y personales presentes en 108 practicantes de un programa de psicología de una universidad privada de Bucaramanga, por medio de estudio mixto, donde se recolectó la información a través de dos instrumentos cuantitativos (Escala de auto percepción de competencias profesionales forma A y Escala de estrategias de coping modificada (EEC-M)), así mismo, se realizó una entrevista, de forma voluntaria participaron 16 estudiantes para reconocer las competencias personales desarrolladas y afianzadas durante el proceso de formación y práctica académica. Los resultados señalan que los practicantes presentan competencias profesionales en las áreas clínica y de la salud, educativa y organizacional, también se encontró que las principales estrategias de afrontamiento están centradas en la solución de problemas, la búsqueda de apoyo social y la reevaluación positiva. En referencia a las competencias personales se identificaron que durante la transición de formación académica y práctica profesional los estudiantes desarrollaron y afianzaron la comunicación asertiva, la empatía y la conciencia emocional.

ABSTRACT

The purpose of the research was to identify the coping styles, professional and personal competencies present in 108 practitioners of a psychology program at a private university in Bucaramanga, through a mixed concurrent approach, where the information was collected through of two quantitative instruments (Self-perception scale of professional competences form A and Modified coping strategies scale (EEC-M)), likewise, interviews were conducted with a sample (for convenience) of 16 students to recognize the personal skills developed and strengthened during the training and practice process. Likewise, allow students to generate recommendations in the process of training this population.

The results indicate that the practitioners present professional competencies in the clinical and health, educational and organizational areas, and it was also found that the main coping strategies are focused on solving problems, seeking social support and positive reassessment. Regarding personal competencies, it was identified that during the transition from academic training

and professional practice, students developed and strengthened assertive communication, empathy and emotional awareness.

Área de Conocimiento

Psicología organizacional y del trabajo.

Palabras Clave

Practicantes, competencias profesionales, competencias personales, estrategias de afrontamiento

INTRODUCCIÓN

Los títulos académicos con los que antes se podía acceder a un trabajo ya no son los únicos necesarios, por esta razón, el estudiante universitario debe tener flexibilidad para desarrollar las capacidades y habilidades humanas requeridas para ser competitivo en el entorno laboral (Robinson, 2006; Rivera, 2016). Las competencias se toman como una posibilidad de logro y desarrollo integral de la persona en todas sus dimensiones, generando un vínculo importante entre la universidad y el sector productivo, para la formación de técnicos y profesionales de acuerdo a las demandas del mercado laboral, impulsando a las empresas a apoyar el desarrollo y la investigación por el conocimiento y progreso científico (Castillo, 2015). Los cambios en las necesidades específicas de las organizaciones han tenido repercusión en los currículos de las universidades generando así mayor compromiso con la formación y profesionalismo de sus egresados, teniendo como principal objetivo en los planes de estudio que el estudiante pueda cumplir con lo que se espera de su profesión y con lo que las empresas buscan acorde a la demanda (Díez, 2009; citado por González & Berdugo, 2015).

Objetivo General

Identificar los estilos de afrontamiento, las competencias profesionales y personales presentes en los practicantes de un programa de psicología de una universidad privada de Bucaramanga

Objetivos Específicos

- Analizar los estilos de afrontamiento de los practicantes de un programa de psicología de una universidad privada de Bucaramanga.
- Determinar las competencias profesionales de los practicantes de un programa de psicología empleadas durante su práctica académica.

- Describir las competencias personales desarrolladas y afianzadas durante el proceso de las prácticas académicas en los estudiantes de psicología.

METODOLOGÍA

La presente investigación está desarrollada en base a un enfoque mixto, con técnicas cuantitativas y cualitativas, que conlleva un “proceso sistemático, empírico y crítico de investigación e involucra la recolección y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como la integración y discusión conjunta, para obtener inferencias producto de toda la información reunida y conseguir un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández Fernández & Baptista, 2014, Pág. 534).

Instrumentos: Para recolectar la información se usaron 2 escalas y un guión de entrevista semiestructurada.

Escala de estrategias de coping modificada (EEC-M): Está compuesto por 98 ítems con opciones de respuestas tipo Likert con un rango de 1 (Nunca) a 6 (siempre). Estos se agruparon en 14 escalas tales como búsqueda de alternativas, conformismo, control emocional, evitación emocional, evitación comportamental, evitación cognitiva, reacción agresiva, expresión emocional abierta, reevaluación positiva, búsqueda de apoyo social, búsqueda de apoyo profesional, religión, refrenar el afrontamiento, espera; las cuales fueron evaluadas a partir de siete enunciados cada una. (Londoño et.al, 2006)

Escala de Autopercepción de competencias Forma A: Está compuesto por 54 ítems dirigidos a evaluar la autopercepción de competencias profesionales en Psicología. El formato de respuesta es de tipo Likert con un rango de 1 (nada competente), 2 (casi nunca competente), 3 (a veces competente), 4 (casi siempre competente) y 5 (muy competente), según el grado de capacitación autopercebida para cada competencia (Castro, 2004). El instrumento aplicado fue sometido a modificaciones y actualización del contenido con el fin de ajustarlo a la población objeto de estudio, así mismo se llevó a cabo la validación de contenido por un panel de expertos.

Guión de entrevista semiestructurada: Se ajusta un protocolo diseñado por Garavito, 2019, en el que se plantean una serie de preguntas abiertas formuladas en base a la revisión de aspectos teóricos y empíricos de competencias personales. Las preguntas indagan principalmente habilidades para la vida y buscan identificar otro tipo de competencias que puedan ser factores protectores y que se requieran al momento de desempeñar el ejercicio profesional en psicología. Es preciso señalar que en el presente estudio se seleccionaron algunas de las preguntas para la aplicación a grupos focales las cuales pasaron un proceso de validación de expertos.

Muestreo

La muestra estuvo conformada por 108 estudiantes de psicología de una universidad privada de Bucaramanga que se encontraban cursando su práctica académica. El 64% (n=69) son mujeres y el 36% (n=39) son hombres. La edad promedio de los estudiantes era de 22 años (M=22; DE=2,66). Todos los sujetos avalaron su participación firmando el consentimiento informado, dicho documento explica los aspectos importantes de la investigación, así como los relacionados con la protección de datos e información suministrada por los participantes.

Procedimiento: Esta investigación se realizó a través de una serie de fases: 1. Se realizó la revisión de la literatura en bases de datos. 2. Se determinó el método de recolección de datos y la selección de instrumentos a utilizar entre ellos: La Escala de Estrategias de Coping modificada (EEC-M), La Escala de Autopercepción de

Competencias forma A y una entrevista semiestructurada para identificar las competencias personales, las dos últimas requirieron de modificación y validación de contenido. 3. Se seleccionó la muestra de tipo probabilística por conveniencia, puesto que se tenía el permiso de la institución de educación superior para acceder a todos los estudiantes que se encontraban cursando su práctica. 4. Para el análisis cuantitativo se utilizó el software estadístico SPSS versión 22.0. En cuanto a lo cualitativo se realizó un análisis del discurso de las transcripciones de las entrevistas.

REFERENTES TEÓRICOS

Las prácticas académicas son definidas por el Ministerio de Educación Nacional como una actividad de naturaleza formativa que permite a los estudiantes aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica y así fortalecer la adquisición de competencias que los formen para el ámbito laboral, ejerciendo actividades profesionales que posibiliten su ocupabilidad y promuevan su capacidad innovadora; asimismo las prácticas académicas son un requisito para culminar los estudios u obtener el título en aquellas carreras, en las que se encuentran establecida en el plan de estudios del programa (MINEDUCACIÓN, 2015).

Para el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (2002; citado en Silva, 2007), la formación de psicólogos debe comprender el desarrollo de una serie de competencias relacionadas con aspectos teóricos o conceptuales, metodológicos, de uso de técnicas, contextuales de la práctica, integrativos del conocimiento, de valoración y de ajuste, así como con el ejercicio de una práctica profesional responsable, ética y honesta en donde impere la confidencialidad. Las competencias son definidas como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos (Tobón, 2005), asimismo también señala que la competencia integra diferentes saberes: saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir; para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético.

La organización Internacional del Trabajo OIT (1993), define la competencia profesional como la capacidad que tiene la persona para llevar a cabo una tarea de manera eficaz debido a que posee calificaciones que, a su vez, son la habilidad adquirida para realizar un trabajo determinado o desempeñarse en un cargo. Charria en el 2009, considera que para lograr un desempeño óptimo en el trabajo no son suficientes solo las competencias profesionales, pues estas deben trascender y mostrar cómo se desarrollan y relacionan con comportamientos en el contexto laboral.

McClelland (citado en Charria et al., 2011) plantea las competencias personales como la articulación de los motivos y las características de personalidad, del mismo modo afirma que éstas permiten predecir el éxito en la labor profesional. Con lo anterior, se amplían las características que conceptualizan la competencia, pues entra en juego la motivación, rasgos de personalidad, conocimientos, habilidades, autoimagen y rol social, así se permite que las labores se realicen de forma efectiva.

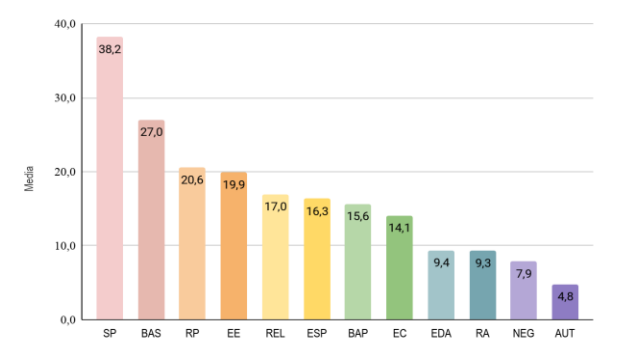
RESULTADOS OBTENIDOS

Para generar la explicación e interpretación de los resultados obtenidos, se hizo uso del programa SPSS versión 22.0 en cuanto al análisis cuantitativo y se realizó un análisis descriptivo en los

que se muestran datos estadísticos sobre los cuestionarios aplicados (Escala de Estrategias de Coping y la Escala de Autopercepción de competencias profesionales) a los estudiantes de psicología que miden variables como lo son las estrategias de afrontamiento y las competencias profesionales. Para el análisis cualitativo de la entrevista se realizó una interpretación del discurso donde se identificaron las categorías y subcategorías de las competencias personales desarrolladas y afianzadas en las prácticas académicas de psicología.

Figura 1

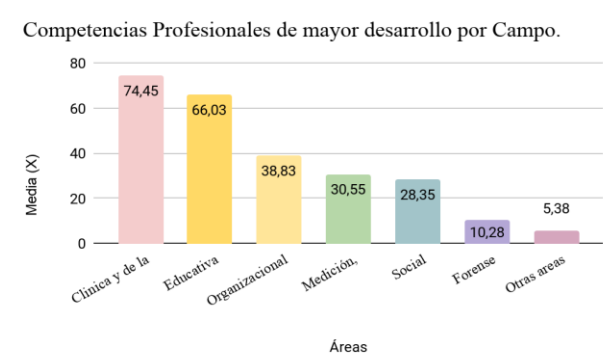
Medias obtenidas por cada una de las estrategias de afrontamiento



En la figura 1, se puede evidenciar las distintas puntuaciones de las medias obtenidas por cada factor de la prueba “Escala de estrategias de coping modificada (EEC-M)”, siendo la solución de problemas (SP) la estrategia de afrontamiento más utilizada dentro de los practicantes de psicología con una media de 38.2, es decir los estudiantes buscan el momento oportuno y el método más adecuado para solucionar una determinada situación, seguido de la búsqueda de apoyo social (BAS) con una media de 27, se evidencia que ellos indagan qué alternativas, ayuda e indicaciones reciben por otras personas, la reevaluación positiva (RP) con una media de 20.6, entendida por ellos como la identificación de los aspectos positivos para generar estrategias que favorezcan la situación, así mismo se emplea la evitación emocional (EE) con una media de 19.9, donde los participantes evitan o niegan sus emociones bien sea por la desaprobación social o la carga emocional. Por otro lado, se encontró que las estrategias menos utilizadas por los practicantes son autonomía (AUT) con una media de 4.8, es decir, los estudiantes no suelen responder de manera independiente a los diversos problemas que se le presenten, negación (NEG) con una media 7.9 donde los estudiantes pocas veces mienten o distorsionan la situación o evento que se está presentando, la reacción agresiva (RA) con una media de 9.3 en la que se expresan de manera hostil ante situaciones de estrés, ya sea hacia otros o con ellos mismos.

Figura 2

Medias obtenidas en cada una de las áreas de la Psicología



De acuerdo a la figura 2. Se observa que los estudiantes se sienten más competentes en el área de la psicología clínica y de la salud con una media(x) de 74,45, dicha área mide habilidades en orientación y tratamiento psicológico tanto a adultos, niños y familias, habilidades de entrevista, diagnóstico clínico, según DSM V y el CIE 11. Asimismo, se puede observar que otra de las áreas en las que los practicantes se sienten competentes es en el área educativa (x:66.03), en la que se destacan las competencias en orientación a docentes, directivos de escuela, padres de familia y estudiantes, conocimiento de las teorías del aprendizaje, redacción de informes, intervenciones psicológicas en niños, niñas y adolescentes en situaciones de crisis e intervenciones escolares. Seguidas estas, se encuentran en un nivel medio el área Organizacional (x:38,83), en la que se identifican en los estudiantes habilidades para la elaboración de perfiles, reclutamiento y selección de personal, desarrollo de programas de capacitación y gestión en la prevención de accidentes laborales. El área de medición, evaluación e investigación psicológica (x:30,55), evidenció que los practicantes tienen conocimiento y fundamentación de diversos instrumentos, así como la habilidad en el manejo de las diferentes técnicas de evaluación psicológica. En un nivel medio bajo se encuentra el área social (x:28,35) si bien, los practicantes se auto perciben competentes en el uso de estrategias empleadas en la identificación de necesidades de cada comunidad, la planificación de acciones que promueven la participación de los grupos y personas involucradas, y la implementación de planes y proyectos, es necesario mayor afianzamiento de esta área del conocimiento de la psicología. Por otra parte, las áreas en las que los practicantes se sienten menos competentes están: el área forense (x:10.28), que es todo lo referente a pericias psicológicas y redacción de estos informes; y otras áreas (x:5.38) como la psicología del deporte y la psicología del consumidor, en estas se presentan las puntuaciones más bajas, puesto que allí se evalúan las habilidades relacionadas con la planificación y creación de actividades deportivas y la implementación de programas de marketing y los estudiantes no tienen los conocimientos básicos al respecto.

Tabla 1.
Distribución de frecuencias de la categoría

Categoría- C	Fr	Subcategoría	Código	Fr
Competencia personales desarrolladas y afianzadas durante el proceso de formación y las prácticas académicas	195	Comunicación asertiva	C2	49
		Conciencia emocional	C8	32
		Empatía	C3	25
		Responsabilidad	C7	23
		Estrategias de afrontamiento	C14	12
		Tolerancia a la frustración	C11	10
		Motivación	C4	9
		Confianza en sí mismo	C13	8
		Autoconocimiento	C12	8
		Soluciones reales	C1	6
		Toma de decisiones	C10	5
		Autoexigencia	C6	3
		Comunicación escrita	C9	1

En relación a las competencias personales (f.195), que se han ido desarrollando durante el proceso de formación académica, y han sido afianzadas por los estudiantes en los diferentes espacios de las prácticas profesionales, se encontraron: la comunicación asertiva (f:49), como la capacidad de expresarse verbal en forma apropiada. La escucha activa (f:32), logrando así un impacto en el otro. La conciencia emocional es la habilidad para identificar, conocer y regular las emociones propias para mantener el bienestar físico y psicológico, evitando que las variables externas afecten significativamente al estudiante. La empatía (f:25) refiriéndose a esa capacidad de ponerse en el lugar del otro, comprender lo que está sintiendo, validando sus emociones y promoviendo la prosocialidad. La responsabilidad (f:23) hace referencia al valor de cumplir de manera eficiente con las obligaciones asignadas por la práctica, pero también aborda la responsabilidad ética que asume cada practicante al representar una institución y una profesión. Las estrategias de afrontamiento (f:12) son empleadas en los momentos en los que se presentan situaciones problemáticas o que superan sus capacidades. Tolerancia a la frustración (f:10) es la habilidad para sobrellevar las situaciones que se encuentran fuera del propio control para reducir al mínimo afectaciones emocionales. La motivación (f:9), es el impulso que tiene el estudiante para realizar una acción o llegar a una meta para lograr la satisfacción personal, y además mejorar su desempeño profesional. La confianza en sí mismo (f:8) se entiende como el reconocimiento del talento, las habilidades y las capacidades que posee cada persona se afianzan a través de la seguridad que tienen los practicantes sobre dichos aspectos positivos. El autoconocimiento (f:8) es la capacidad de reflexión hacia uno mismo permitiendo el reconocimiento y la identificación de fortalezas, debilidades y metas de vida. Así mismo, en menor medida se encontró soluciones reales (f:6) dada como la implementación de recursos para buscar, identificar y aplicar posibles soluciones a una situación conflictiva o de los contextos donde apoyan podrían ser limitadas. La toma de decisiones (f:5), es la capacidad de elegir de manera objetiva la mejor opción en cada situación de la práctica, evitando que se generen consecuencias contraproducentes. La autoexigencia (f:3) hace referencia a la capacidad de mejorar y superarse a nivel profesional, académico y personal. La comunicación escrita (f:1) es la habilidad de plasmar en un escrito de manera detallada y concisa las ideas que se quieren comunicar, estos últimos aspectos requieren manejo y apropiación por parte de estos futuros profesionales de la psicología.

CONCLUSIONES

En conclusión, se identificó que las estrategias más utilizadas por los practicantes para afrontar las situaciones difíciles son: la solución de problemas, la reevaluación positiva y la evitación cognitiva, aspectos respaldados por los resultados a los que llegaron Castellanos, Guarnizo y Salamanca (2011) donde son estas estrategias las más usadas en los estudiantes para enfrentar las dificultades de su práctica académica.

Por otra parte, se estableció que las áreas de la psicología en las que los participantes se auto perciben altamente competentes, son: el campo clínico y de salud; en aspectos como la realización de diagnósticos clínicos en base al DSM V y el CIE 11, conocimiento de modelos y teorías psicológicas, trabajo en equipos interdisciplinarios. El campo educativo; en aspectos como: evaluación del aprendizaje, intervenciones psicopedagógicas en niños y adolescentes y conocimiento de las teorías del aprendizaje. Otra de las áreas en las que se sienten competentes es en el área organizacional, en la redacción de informes, tareas de selección, de prevención de riesgos y accidentes laborales, y en el desarrollo de programas de capacitación.

En lo referente a las competencias personales, se hizo evidente que los estudiantes las definen como las habilidades para solucionar problemas, que se forman a partir de valores y capacidades personales que deben ser afianzadas y desarrolladas a lo largo de la vida, de igual manera resaltan que las más importantes para el desarrollo personal y profesional son aquellas que abarcan habilidades comunicativas, emocionales, sociales y las relacionadas con sus valores personales.

Para finalizar a partir de la identificación de variables que han sido poco favorables durante su formación, los practicantes plantearon recomendaciones de mejora para el programa de psicología en general, entre los que destacaron la importancia de reformas al plan curricular, manifestando que se hace necesario la implementación de nuevas electivas de profundización, el acceso a ejercicios prácticos desde semestres más tempranos, y la evaluación de las prácticas docentes, tanto a nivel personal como profesional.

6. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Desarrollo Humano y Trabajo "DEHUTRA"
Tutor del Proyecto	Doris Amparo Barreto Osma
Grupo de Investigación	Violencia, lenguaje y estudios culturales.
Línea de Investigación	Prácticas discursivas
Fecha de Presentación	Octubre 19 de 2020

REFERENCIAS

- [1] Castro Solano, A. (2004). "Las competencias profesionales del psicólogo y la necesidad de perfiles profesionales en los diferentes ámbitos laborales". Cuadernos 21 (2), 117-152 Argentina.
- [2] Castillo Sánchez, L., & Reyes Díaz, S. (2015). Los modelos de relación universidad empresa. *Revista: Caribeña de Ciencias Sociales*.
- [3] Charria, V., López, C., Ortiz, F., Sarsosa, K., y Uribe, A. (2011). *Definición y clasificación teórica de las competencias académicas, profesionales y laborales. Las competencias del psicólogo en Colombia*. Psicología desde el Caribe. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/213/21320758007.pdf>

- [4] Charria, V. H., Sarsosa, K., Uribe, A. N., & López, C. N. (2009). Competencias académicas, laborales y profesionales del psicólogo javeriano de Cali. *Ponencia presentada en XXXII Congreso Interamericano de Psicología (SIP 2009), julio, Guatemala.*
- [5] Garavito Amézquita, M. D. A. (2019). Competencias personales requeridas para el ejercicio profesional de la psicología.
- [6] Hernández, R., Fernández, C., & Bautista, P. (2014). Metodología de la investigación *McGraw-Hill. México DF.*
- [7] Londoño, N. H., Henao López, G. C., Puerta, I. C., Posada, S., Arango, D., & Aguirre-Acevedo, D. C. (2006). Propiedades psicométricas y validación de la escala de estrategias de coping modificada (EEC-M) en una muestra colombiana. *Universitas Psychologica*, 5(2), 327-350.
- [8] Ministerio de educación. (29 de septiembre de 2015). *Prácticas: Pasantías y contratos de aprendizaje*. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-354776_archivo_pdf_Consulta.pdf
- [9] Rivera-Aguilera, G. (2016). Gubernamentalidad y Políticas de empleo: La construcción discursiva del joven trabajador en Chile. *Última década*, 24(45), 34-54.
- [10] Silva Montes, C. (2007). Evaluación y burocracia: medir igual a los diferentes. *Revista de la educación superior*, 36(143), 7-24.
- [11] Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe ediciones.
<https://www.uv.mx/14sicología/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>.
- [12] Robinson S. (2006). Iniciar la revolución del aprendizaje. TED. Recuperado de https://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution?language=es

Factores asociados al estilo de vida en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)

Investigación terminada

Ignacio Ruiz González
Medicina
irui562@unab.edu.co

Daniel Gustavo Romero Contreras
Medicina
dromero643@unab.edu.co

Marggy Stephania Saenz Gomez
Medicina
msaenz6@unab.edu.co

Luisa Fernanda Morales Guerra
Medicina
lmorales399@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB)
Medicina

RESUMEN

Introducción: La etapa universitaria es el momento en el que se desarrollan y consolidan conductas saludables o perjudiciales, crecen la toma de decisiones y la independencia. **Metodología:** Estudio de corte transversal. Se evaluaron las dimensiones de alimentación, actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol. **Resultados:** Se incluyeron 354 participantes que contestaron el formulario. De ellos, 276 (78%) fueron mujeres. El consumo de frutas y verduras a diario fue del 40,11% y 57.63% respectivamente. En cuanto al consumo de tabaco, se observa que la mayoría de participantes no consumen cigarrillos. De los participantes que consumen tabaco, un 20.06% inició a los 16 o más años de edad. En lo referente al consumo de licor, la mayor parte de los participantes refieren haber iniciado su consumo a partir de los 14 años (69.49%). El 40.96% refieren haber consumido licor en los últimos dos días. **Discusión:** El presente estudio mostró resultados similares a otros estudios realizados en Colombia, en las ciudades de Bucaramanga y Cali respectivamente. **Conclusiones:** Es de gran importancia que cada institución de educación superior ofrezcan intervenciones y programas educativos que fomenten los estilos de vida saludables que estén a favor del bienestar y salud de los estudiantes.

ABSTRACT

Introduction: The university stage is the moment in which healthy or harmful behaviors are developed and consolidated, decision-making and independence grow. **Methodology:** Cross-sectional study. The dimensions of diet, physical activity, tobacco consumption and alcohol consumption were evaluated. **Results:** 354 participants who answered the form were included. Of them, 276 (78%) were women. The daily consumption of fruits and vegetables was 40.11% and 57.63% respectively. Regarding tobacco consumption, it is observed that the majority of participants do not consume cigarettes. Of the participants who use tobacco, 20.06% started at 16 years of age or older. Regarding the consumption of liquor, most of the participants refer to having started their consumption from the age of 14 (69.49%). 40.96% report having consumed liquor in the last two days. **Discussion:** The present study showed similar results to other studies carried out in Colombia, in the cities of Bucaramanga and Cali respectively. **Conclusions:** It is of great importance that each institution of higher education offers educational interventions

and programs that promote healthy lifestyles that are in favor of the well-being and health of students.

Área de Conocimiento

Salud pública; Investigación clínica

Palabras Clave

Health Behaviors (conductas relacionadas con la salud); Healthy Life Style (estilo de vida saludable); smoking (tabaquismo) ; Sedentary behavior (conducta sedentaria); Obesity (obesidad)

INTRODUCCIÓN

La salud, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como un estado de completo bienestar, físico, mental, social, que permite la capacidad de funcionamiento y mantiene armonía con el ambiente; es un derecho individual y un deber colectivo por sus repercusiones en la sociedad. Durante los últimos años se están observando importantes modificaciones en la situación epidemiológica de la enfermedad humana y su carga social. Esta transición se ha dirigido hacia el predominio de las enfermedades crónicas no transmisibles (Enfermedades cardiovasculares y metabólicas, problemas pulmonares, cáncer, enfermedades mentales, etc.) sobre las enfermedades transmisibles o carenciales. Los estilos de vida hacen referencia, principalmente, a los comportamientos habituales y cotidianos que caracterizan la forma en la que un individuo enfrenta la cotidianidad y que suelen ser permanentes en el tiempo. La etapa universitaria es el momento en el que se desarrollan y consolidan conductas saludables o perjudiciales, crecen la toma de decisiones y la independencia. Adicionalmente, la universidad en sí, como institución académica tiene gran influencia y puede llegar a permear la sociedad de su área de influencia con los futuros profesionales que actuarán como modelos promotores de conductas saludables en sus familias, en sus entornos laborales y en los servicios que ofrecerán a la comunidad. Los resultados de este estudio descriptivo de corte transversal en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (Programas de Medicina, Enfermería y Psicología) contribuirán a: a) determinar los factores asociados a la adopción del estilo de vida adoptado por individuos jóvenes en formación académica; b) generar la línea de base de una cohorte de

profesionales en el área de la salud como punto de partida para futuros estudios.

OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Determinar los factores asociados al estilo de vida en estudiantes de Medicina, enfermería y psicología matriculados en el 2015 en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

1.2 Objetivos específicos

1.2.1 Describir los comportamientos de los estudiantes participantes con relación a:

- La práctica de actividad física en los cuatro dominios (recreación y deportes, medio de transporte, hogar, trabajo y universidad) y utilización del tiempo libre.

- La alimentación cotidiana y a la elección de alimentos en la cafetería de la Facultad de Salud de la UNAB.

- Consumo de bebidas alcohólicas, tabaco y drogas ilegales.

1.2.2 Establecer la percepción ante el autocuidado, cuidado médico y estado de salud

1.2.3 Determinar los patrones de sueño, sexualidad, relaciones interpersonales, afrontamiento y estado emocional percibido, y su correspondiente grado de satisfacción con dichas prácticas.

1.2.4 Establecer una línea de base para desarrollar futuras estrategias de intervención en el marco del programa de universidad saludable UNAB

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

1.3 Diseño y población

Estudio observacional de corte transversal, en el que evaluaremos una muestra aleatoria de 300 estudiantes matriculados de primero a último año, en los programas de medicina, enfermería y psicología de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en el 2015

1.4 Instrumentos

El instrumento que se utilizó en el estudio permite la recolección de datos sociodemográficos además de indagar sobre hábitos como el consumo de frutas, verduras, actividad física, uso de tabaco y cigarrillos electrónicos, además de evaluar el consumo problemático de alcohol.

1.5 Criterios de inclusión

Estudiantes de ambos sexos que reporten pertenecer a los programas de medicina, enfermería y psicología de la UNAB y que exista concordancia con el listado de estudiantes matriculados 2015. Quienes firmen el consentimiento informado.

1.6 Criterios de exclusión

No diligenciar el formulario de forma completa

1.7 Análisis estadístico

Se describe la muestra utilizando medias (desviación estándar), conteos (proporciones) e intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se evaluará hipótesis de diferencias entre medias de dos o más grupos mediante la prueba t de student y el análisis de

varianza (ANOVA), respectivamente. El nivel crítico para la significancia de las pruebas estadísticas será del 5% (a dos colas).

2. REFERENTES TEÓRICOS

Dado el incremento en la incidencia de las enfermedades crónicas no transmisibles, el aumento exponencial de la población, las desigualdades sociales, la pérdida de bienestar (aumento de la depresión, ansiedad, y la obesidad, etc) y otros problemas como la distribución de los ingresos y el uso de la energía; se está promoviendo una quinta ola en la que se promueva la salud en un contexto social, donde los comportamientos saludables sean la norma y existan entornos para fomentar opciones sanas erradicando todos los factores promotores de las conductas no saludables.

Se ha demostrado que comportamientos como el tiempo dedicado al sueño, los hábitos alimentarios, el manejo de la alimentación y el peso corporal, la recreación, la actividad física, la abstención o consumo de alcohol, de tabaco y de drogas recreativas, el uso de cinturón de seguridad, el uso de casco cuando se utiliza bicicleta y motocicleta, el cumplimiento de las normas de tránsito, el sexo seguro y protegido, el cepillado de dientes, la vacunación, la adopción de medidas de tamizaje para la detección temprana de enfermedades, entre otros, hacen a las personas más o menos propensas a la enfermedad o a mantener sus estados de salud. Por tanto, intervenir los estilos de vida se convierte en una de las acciones más eficaces para la prevención de la enfermedad y la promoción de la salud.

La Enfermedad Cardiovascular (ECV) es la primera causa de muerte en el mundo tanto en las sociedades industrializadas como en las economías de medianos y bajos ingresos. De las ECV, la Enfermedad Coronaria ocupa el primer lugar y la cerebrovascular el segundo. Además de muerte prematura y reducción de la calidad de vida, la ECV implica altos costos de los cuidados de salud y pérdida de productividad. Grandes estudios como la cohorte de Framingham (desde hace más de sesenta años) establecieron la etiología multifactorial de la cardiopatía isquémica. En la última década el estudio de casos y controles INTERHEART analizó, en una población de 15.152 casos y 14.820 controles provenientes de 52 países, cuáles eran los factores “modificables” del riesgo de tener un infarto del miocardio; el Tabaco, la Dislipidemia, la Diabetes Mellitus, la Hipertensión Arterial y la Obesidad fueron predictores de esta complicación, mientras que la ingesta de frutas y verduras, la actividad física y el consumo moderado de alcohol tenían un efecto protector. Estos factores no sólo explican más del 90% del riesgo de padecer un infarto de miocardio, sino que, además, tienen un claro efecto acumulativo.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización sociodemográfica

Se incluyeron 354 participantes que contestaron el formulario. De ellos, 276 (78%) fueron mujeres. El 76.6% de los participantes eran menores de 21 años, aproximadamente la mitad residentes en Bucaramanga y Área Metropolitana. 154 participantes (50.3%) pertenecen al programa de medicina, enfermería y psicología contaron con 100 (28.2%) participantes cada una.

3.2 Alimentación

Se encontró que el consumo de frutas y verduras a diario fue del 40,11% y 57.63% respectivamente. Al indagar sobre el consumo de fritos en los últimos 7 días, se encontró que estos fueron consumidos por el 93.22% los participantes. El consumo de

bebidas azucaradas y alimentos procesados como golosinas fue del 77.68% y 77.40% respectivamente. En cuanto al consumo de alimentos en la facultad, se encontró que el 77.99% consume alimentos que adquiere en la cafetería de la facultad, sin embargo, el 51.13% indica que estos alimentos no son de su completo agrado.

3.3 Consumo de licor y tabaco

En cuanto al consumo de tabaco, se observa que la mayoría de participantes no consumen cigarrillos. De los participantes que consumen tabaco, un 20.06% inició a los 16 o más años de edad. En los últimos 30 días, de los participantes que indicaron haber fumado cigarrillo alguna vez en la vida, la mayoría indica no haber consumido cigarrillos (32.20%). Adicionalmente el 7.06% indicó que fuma durante eventos sociales y que el 11.02% fuma su primer cigarrillo del día más de 60 minutos después de haberse levantado. De los participantes que indicaron que habían cesado el consumo de tabaco, el más del 10% indican que suspendieron el uso de cigarrillo en los últimos 3 años.

Al indagar sobre el conocimiento sobre vapeadores, se encontró que el 89.83% refiere haber escuchado sobre estos dispositivos. La mayoría (96.61%) indica no usarlos de forma habitual. El 6.78% de los participantes afirma haber usado en algún momento vapeadores.

En lo referente al consumo de licor, la mayor parte de los participantes refieren haber iniciado su consumo a partir de los 14 años (69.49%). El 40.96% refieren haber consumido licor en los últimos dos días y que en la última oportunidad en la que consumieron licor, el 17.23% reportó haber ingerido más de 5 tragos. La mayor parte de los encuestados refieren no haber tenido problemas asociados al consumo de licor (75.71%) y el 40.96% refiere haberlo consumido en bares o discotecas.

3.4 Transporte

En cuanto a transporte, el 39.55% de los participantes refieren haber usado vehículos automotores todos los días de la semana, en promedio 30 minutos a 1 hora. La mayor parte de los encuestados (97.74%) reporta no haber usado la bicicleta en los últimos 7 días. De los participantes que reportaron haber usado bicicleta, 8 (2.26%) indican haberla usado un día a la semana. Adicionalmente se encontró que el 78.25% de los participantes caminó al menos 10 minutos seguidos en los últimos 7 días, sin embargo, el 37.29% indica haber caminado menos de 30 minutos durante sus desplazamientos.

3.5 Ejercicio y actividad física

El 60.17% de los participantes indican no realizar actividad vigorosa durante al menos 10 minutos al día. El 51.13% reportan haber realizado actividad física de moderada intensidad durante al menos 10 minutos y el 52.26% indicó que camina al menos 10 minutos al día como ejercicio. Adicionalmente, el 85.31% de los participantes reportó que no realiza actividad física en la universidad.

3.6 Uso de pantallas y dispositivos

Se indaga sobre el uso de pantallas y dispositivos electrónicos durante los días laborables y no laborales. Se encontró que el 33.90% de los participantes usó dispositivos electrónicos entre una y dos horas en los días laborales y el 47.18 indicó que usa pantallas entre 1 y 3 horas durante los fines de semana.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La comparación realizada entre las tres carreras de la salud tomadas en este estudio evidenció que los estudiantes

involucrados la mayoría a pesar de tener conocimientos y idea de lo que involucra un estilo de vida saludable no tienden al autocuidado esperado en su salud. El estilo de vida de la mayoría de los estudiantes universitarios del área de la salud es inadecuado en términos de actividad física y hábitos alimentarios, factores que influyen directamente en el riesgo cardiovascular desencadenando en un futuro enfermedades crónicas.

Es de gran importancia que cada institución de educación superior ofrezcan intervenciones y programas educativos que fomenten los estilos de vida saludables que estén a favor del bienestar y salud de los estudiantes.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Cardiología preventiva
Tutor del Proyecto	Luz Ximena Martínez Contreras
Grupo de Investigación	Cardiología preventiva
Línea de Investigación	
Fecha de Presentación	29 de octubre de 2020

REFERENCIAS

Lema Soto, Luisa Fernanda, & Salazar Torres, Isabel Cristina, & Varela Arévalo, María Teresa, & Tamayo Cardona, Julián Andrés, & Rubio Sarria, Alejandra, & Botero Polanco, Adriana (2009). Comportamiento y salud de los jóvenes universitarios: satisfacción con el estilo de vida. *Pensamiento Psicológico*, 5(12), 71-87. ISSN: 1657-8961. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=801/80111899006>

Lee I, Kim S, Kang H. Lifestyle Risk Factors and All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: Data from the Korean Longitudinal Study of Aging. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(17):3040. Published 2019 Aug 22. doi:10.3390/ijerph16173040

J. Rodríguez, E. Agulló. ESTILOS DE VIDA, CULTURA, OCIO Y TIEMPO LIBRE DE LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS. *Psicothema* 1999. Vol. 11, n° 2, pp. 247-259.

Organización Mundial de la Salud OMS: Obesidad. (Actualizado 1 de abril de 2020). Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Encuesta Nacional de Salud Colombia 2015. (2015). Ministerio de salud de Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situaci%C3%B3n-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>

Rangel Caballero, Luis Gabriel, Rojas Sánchez, Lyda Zoraya, & Gamboa Delgado, Edna Magaly. (2015). Sobre peso y obesidad en estudiantes universitarios colombianos y su asociación con la actividad física: Overweight and obesity in Colombian college students and its association with physical activity. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 629-636. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.2.7757>

Ramos, O. A.; Jaimes, M. A.; Juajino, A. M.; Lasso, A. C.; Jácome, S. J. (2017). Prevalencia y factores relacionados de sobre peso y obesidad en estudiantes de una universidad pública. *Revista española de nutrición comunitaria* ; 23(3): 0-0, jul.-sept. 2017.

Moreno Collazos, Jorge Enrique, Cruz Bermúdez, Harold Fabián, & Angarita Fonseca, Adriana. (2014). Evaluation of prevalence reasons for inactivity and risk factors in a group of university students: Chía - Colombia. *Enfermería Global*, 13(34), 114-122. Recuperado en 12 de octubre de 2020, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000200005&lng=es&tlng=en.

Conductas de afrontamiento del duelo en pérdidas significativas en adultos jóvenes: revisión integrativa de literatura.

Investigación terminada

Castañeda Ruiz Karen Yulieth
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
kcastaneda742@unab.edu.co

Pabón Quezada Angie Rocío
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
apabon82@unab.edu.co

Palomino Prada Karen Dayana
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
kpalomino417@unab.edu.co

Ramón Jaimes Nathaly Andrea
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
nramon@unab.edu.co

Valero Martínez Emily Alexandra
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
evalero600@unab.edu.co

Camargo Hernández Katherine del Consuelo
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
kcamargo613@unab.edu.co

Arguello Duarte John Freddy
Enfermería, Facultad Ciencias de la Salud
jarguello451@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Enfermería)

RESUMEN

Introducción: El uso de estrategias inefectivas de afrontamiento en el duelo pueden generar complicaciones físicas, psicológicas y sociales a largo plazo, por lo cual se considera al duelo como una causa de morbilidad y establece la necesidad de conocer qué tipo de conductas pueden generar un impacto eficiente que resulte en aprendizaje y fortalecimiento personal en este proceso.

Objetivo: Analizar las diferentes conductas de afrontamiento que son aplicadas al proceso de duelo por parte de los adultos jóvenes mediante una revisión de la literatura existente identificando conductas de afrontamiento que pueden generar riesgo para la salud y estrategias que pueden promover habilidades de crecimiento personal. **Metodología:** Se realizó una revisión de literatura en el contexto mundial de artículos publicados en español, inglés y portugués, en las bases de datos de: Scopus, Psycodoc, PubMed, Medline, Clinical Key; en el período de 2013 a 2020. **Resultados:** Se encontró un total de 16482 artículos de los cuales se escogieron 99 artículos y de estos se excluyeron 8 artículos por ser duplicados, siendo 91 el total de artículos incluidos en la investigación. **Conclusión:** Las estrategias de afrontamiento pueden considerarse efectivas o inefectivas según el impacto que generen en la persona durante el proceso de afrontamiento al duelo, por lo que pueden funcionar como agente protector para la salud y potenciar las habilidades de crecimiento personal o actuar como factor de riesgo para la salud y generar complicaciones a futuro.

ABSTRACT

Introduction: The use of ineffective coping strategies in mourning can lead to long-term physical, psychological, and social complications. thus, duel is considered a cause of morbidity and mortality and establishes the need to know what kind of behaviors can generate an efficient impact that results in learning and personal strengthening in this process. **Objective:** To analyze

the different coping behaviors that are applied to the grieving process by young adults through a review of existing literature identifying coping behaviors that can generate health risk and strategies that can promote personal growth skills. **Methodology:** A literature review was conducted in the global context of articles published in Spanish, English and Portuguese in the databases of: Scopus, Psychodoc, PubMed, Medline, Clinical Key; from 2013 to 2020. **Results:** A total of 16482 articles were found, of which 99 articles were chosen and 8 articles were excluded from these articles because they were duplicates, with 91 being the total articles included in the investigation. **Conclusion:** Coping strategies can be considered effective or ineffective depending on the impact they generate on the person during the grief process. so they can function as a protective agent for health and enhance personal growth skills or act as a risk factor for health and generate complications in the future.

Área de Conocimiento

Salud mental.

Palabras Clave

Duelo; Estrategia; Adulto joven; Salud; Comportamiento de afrontamiento.

INTRODUCCIÓN

Partiendo del duelo como un conjunto de emociones que se desencadenan frente a la pérdida de un ser querido, generando una respuesta emocional que incluye cambios físicos, emocionales, cognitivos, sociales y espirituales, cuyo impacto depende de la composición psicológica, de experiencias pasadas de la persona y las circunstancias de la pérdida, se debe tener en cuenta la existencia de factores vinculados a una resolución inadecuada del duelo, los cuales pueden condicionar negativamente la evolución este proceso (1, 2, 3, 4, 5, 6).

Existen variables que afectan la resolución del duelo entre ellas se encuentran: las características del objeto perdido (pérdida de un ser muy querido), características del sujeto; características de la relación entre el sujeto y objeto (conflictos importantes) y las circunstancias que afectan a la pérdida (pérdidas inesperadas) (7) y se describen tres componentes del duelo: (a) una reacción universal ante la pérdida, (b) produce sufrimiento que se puede asociar a comportamientos depresivos y (c) puede afectar negativamente a la salud de la persona que lo experimenta (8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16).

Dichos componentes se encuentran presentes de manera general en todas las experiencias de pérdida significativa, esto junto con las estrategias de afrontamiento que sean utilizadas van a condicionar la magnitud en que las manifestaciones ante el duelo se vean reflejadas en el proceso de afrontamiento.

Lo anterior indica que el proceso de duelo puede ser una oportunidad para el crecimiento personal, pero también puede ser una oportunidad para desarrollar comportamientos inadaptativos o desórdenes psíquicos que sumados a un abordaje inadecuado pueden llevar al desarrollo de un duelo patológico o complicado, acompañados de problemas de salud mental como trastornos del estado de ánimo, ansiedad y estrés postraumático, y puede conducir de igual manera a resultados adversos para la salud, abuso de sustancias, suicidio o incluso patologías como cardiomiopatías y cáncer (1,7,11,14,17,18,19,20,21,22,23,24).

En la sección de metodología se presentan los lineamientos de la búsqueda, selección y análisis de la literatura incluida en la presente revisión sistemática.

En la sección de resultados se exponen las estrategias de afrontamiento al duelo encontradas en la literatura, describiendo la manera en que apoyan el proceso de resolución del duelo.

En la sección de conclusiones se aclaran las ideas finales derivadas del análisis bibliográfico realizado para la presente investigación.

Y finalmente en la sección de recomendaciones se brindan las apreciaciones de los autores de acuerdo a los resultados encontrados.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivo:

Analizar las diferentes conductas de afrontamiento que son aplicadas al proceso de duelo por parte de los adultos jóvenes mediante una revisión de la literatura existente identificando conductas de afrontamiento que pueden generar riesgo para la salud y estrategias que pueden promover habilidades de crecimiento personal.

Metodología: En esta investigación se realizó una revisión integrativa de literatura para identificar las conductas de afrontamiento que pueden promover habilidades de crecimiento personal y las que pueden generar riesgos para la salud tanto a corto como a largo plazo (9,25,26).

La búsqueda de información se realizó en el contexto mundial de artículos publicados en bases de datos de Scopus, Psycodoc, PubMed, Medline y Clinical Key con fechas de publicación desde el año 2013 a 2020, utilizando las palabras claves duelo, estrategia, adulto joven, salud y comportamiento de afrontamiento; los operadores booleanos utilizados fueron AND y OR generando las combinaciones: duelo AND adulto joven, duelo AND comportamiento de afrontamiento, duelo AND

comportamiento de afrontamiento OR Estrategia, duelo AND Adulto joven AND salud.

Como se tuvo en cuenta que los artículos fueran: registros de ensayos clínicos controlados aleatorizados, consulta con expertos, estudios cualitativos, estudios ex post facto, estudios de corte transversal, estudio seguimientos de casos, revisión sistemática, estudio observacional, estudios fenomenológicos, estudios epidemiológicos, estudios piloto y estudios interculturales, se incluyeron, además, estudios en idioma español, inglés y portugués. La población objeto incluida en los artículos se encuentra entre los 19 y 24 años. Como criterios de exclusión, no se tuvieron en cuenta: artículos duplicados, población pediátrica ni perinatal, pérdidas materiales, pérdidas corporales y pérdida de la salud.

Resultados:

En la revisión de la literatura se encontró un total de 16,482 artículos, de los cuales se seleccionaron los artículos finales de acuerdo a los criterios de inclusión establecidos para esta revisión quedando 99 artículos y de estos se excluyeron 8 artículos por ser duplicados (figura 1). La búsqueda se realizó mediante el uso de 4 ecuaciones de búsqueda (tabla 1). En los resultados de la investigación el idioma en el que se encontró mayor cantidad de artículos fue inglés con un total de 36.

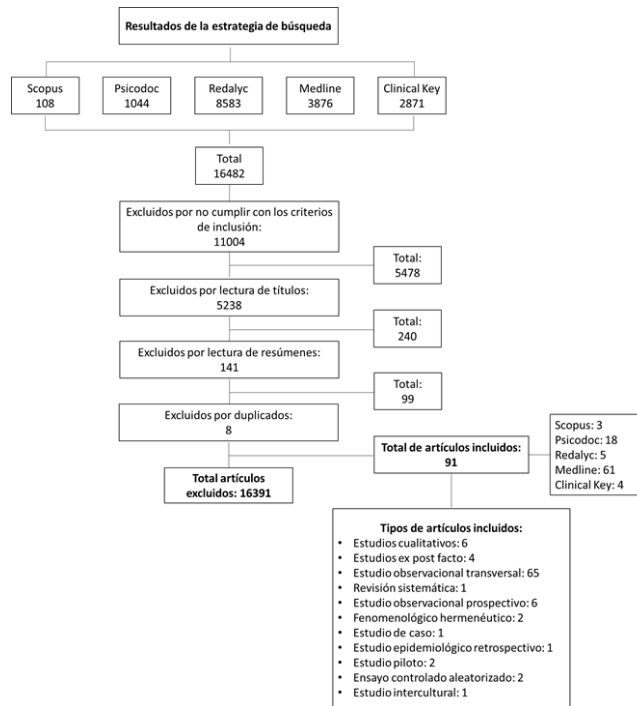


Figura 1. Búsqueda y selección de artículos.
Fuente: Elaboración propia de los autores.

Tabla 1. Combinaciones de palabras clave para la búsqueda.

Combinaciones de búsqueda					
Bases de datos	Duelo AND adulto joven	Duelo AND comport amento	Duelo AND AN D	Duelo AND adulto joven	Resultado
					s

		de afrenta miento	estr ate gia	AND salud	
Scopus	0	1	2	0	3
Psicodo c	0	23	0	0	23
Redalyc	1	2	2	0	5
Medline	64	0	0	0	64
Clinical Key	1	2	1	0	4

Fuente: Elaboración propia de los autores.

A partir de esta revisión de literatura se puede definir que las estrategias de afrontamiento son las acciones de una persona frente a un problema percibido en un intento de obtener alivio, satisfacción o tranquilidad. Dentro de la perspectiva del curso de la vida, los comportamientos de afrontamiento son impulsados por sistemas en desarrollo, como el lenguaje y la cognición, y moldeados por las interacciones persona-ambiente (27).

Los resultados encontrados en esta revisión son diversos, esto evidencia que ninguna estrategia de afrontamiento es mejor que otra, por lo que el beneficio o las consecuencias en la calidad de vida que obtienen las personas es lo que determinará su impacto (28).

A continuación se realiza un análisis de las estrategias que más se mencionan en los artículos revisados:

Autores como Nam, Romero y Cruzado indican que el apoyo social y la psicoeducación son estrategias efectivas comúnmente usadas, (29,30,31), ya que facilitan la adaptación en los cambios que está viviendo el doliente (22,23), por lo cual se considera necesario implementar programas de intervención de psicoeducación en apoyo social durante el proceso de duelo (22). Iliya, et al. coincide con los anteriores autores expresando la necesidad de un mayor apoyo e información tanto para familiares como amigos luego de una pérdida (32,33,34,35). La religiosidad y la espiritualidad también se consideran estrategias efectivas que brindan consuelo, ofrecen un significado para el doliente y proporcionan estados positivos por medio de actividades como rituales de despedida que han demostrado ser benéficos para los dolientes (5,14, 28,29).

Para finalizar, a pesar de que autores como Magaña, et al, identifican ciertas diferencias en la forma de afrontar el duelo que presentan los hombres con respecto a las mujeres, otros autores no encuentran diferencias significativas en estrategias utilizadas en función del sexo indicando que ninguno de los patrones es más o menos eficaz respecto al duelo, sino que ambos pueden ser adaptativos (28,36,37).

Conclusiones:

Las estrategias de afrontamiento pueden considerarse efectivas o inefectivas según el impacto que generen en la persona durante el proceso de afrontamiento al duelo, por lo que pueden funcionar como agente protector para la salud y potenciar las habilidades de crecimiento personal o actuar como factor de riesgo para la salud y generar complicaciones a futuro.

A pesar de que el duelo ha sido una temática bastante estudiada por diversos autores alrededor del mundo, es notoria la importancia de indagar más acerca de la eficacia de las estrategias que usan los adultos jóvenes para afrontar el duelo, identificando estadísticamente cuáles de estas estrategias pueden ser efectivas para evitar complicaciones en el proceso y cuáles no, además observando cuáles de estas estrategias pueden predisponer al sujeto a presentar conductas de riesgo para la salud.

Finalmente, se refleja la importancia de relacionar las causas, tipos, etapas, consecuencias e implicaciones del duelo con las estrategias de afrontamiento respectivas a este proceso, ya que de esto depende la calidad de la atención profesional en relación al apoyo en el proceso de duelo, por lo que hace indispensable el conocimiento sobre la identificación de las diferentes conductas de riesgo para la salud secundarias a un afrontamiento inefectivo, de tal forma que se establezcan intervenciones oportunas para orientar un duelo saludable y evitar las complicaciones relacionadas.

Recomendaciones:

Se considera importante realizar estudios que realicen una comparación de varias estrategias usadas por los individuos ante el duelo para de así identificar cuáles de ellas son más efectivas o se asocian menos con un duelo complicado y conductas de riesgo para la salud, esto debido a que los resultados encontrados son a partir de estudios que profundizan en una o dos estrategias únicamente pero no las someten a comparación con otras, además es importante tener en cuenta el perfil sociodemográfico de la población ya que la mayoría de estudios encontrados fueron realizados en población europea o asiática por lo que es necesario realizar más estudios en Latinoamérica.

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	<u>HIGIA</u>
Tutor del Proyecto	<u>John Freddy Arguello Duarte</u>
Grupo de Investigación	<u>CARING</u>
Línea de Investigación	Cuidado del adulto y adulto mayor
Fecha de Presentación	18 de octubre de 2020

4. REFERENCIAS

[1] Bernal RL, Avendaño BL, Diseño y análisis psicométrico del inventario IPDP para evaluar el proceso de duelo patológico en

- adultos. *Diversitas: Perspectivas en Psicología* [Internet]. 2018 ;14(1):121-136. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67957684010>
- [2] Currier JM, irlandés JEF, Neimeyer RA y Foster JD. El apego, los lazos continuos y el duelo complicado después de una pérdida violenta: probar un modelo moderado. *Death Studies* [Internet]. 2014; 39 (4), 201–210. doi: 10.1080 / 07481187.2014.975869
- [3] Fernández M, Perez M, Catena A, Cruz F. Grief, loss and end of life processes [Internet]. 2017; 38 (3) 553-560. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/02109395.2017.1342941>
- [4] Davis EL, Deane FP y Lyons GCB. Predicción de las diferencias individuales en el ajuste a la pérdida: la aceptación y la vida valorada como valoración crítica y fortalezas de afrontamiento. *Death Studies* [Internet]. 2015; 40 (4), 211–222. doi: 10.1080 / 07481187.2015.1122677.
- [5] Fernández Saldanha M, Radzevicius L, Cury Tardivo L, Salles RJ. Análisis del duelo de madres de niños y adolescentes desaparecidos. *Revista Colombiana de Psicología* [Internet]. 2017; 26 (1), pp. 15-30. Recuperado de: <https://doi.org/10.1590/1982-37030000762017>
- [6] Wilson, DM, Cohen, J., Eliason, C., Deliens, L., Macleod, R., Hewitt, JA y Houttekier, D. ¿La intensidad del duelo de los sobrevivientes está relacionada con su percepción de la calidad de la muerte? *Revista Internacional de Enfermería Paliativa* [Internet] 2019; 25 (8), 398–405. 2019. doi: 10.12968 / ijpn.2019.25.8.398
- [7] García Mantilla MG, Ávila Espada A. Aplicación de la reformulación alemana del Método del Tema Central de Conflicto Relacional (CCRT-LU) para la evaluación del cambio en un caso de duelo por pérdida de la pareja. *Revista de Psicoterapia*. [Internet] 2016; 27(103), 267-282. Recuperado de: <http://ojs.revistadepsicoterapia.com/index.php/rdp/article/view/33/4>
- [8] Alves D, Fernández-Navarro P, Ribeiro AP, Ribeiro E, Sousa I. y Gonçalves MM. Ambivalencia en la terapia del duelo: la interacción entre el cambio y la autoestabilidad. *Estudios de la muerte* [Internet] 2015; 40 (2), 129-138. doi: 10.1080 / 07481187.2015.1102177
- [9] Gamba-Collazos HA; Navia Arroyo CE. Adaptación del Inventario de Duelo Complicado en Población Colombiana. *Revista Colombiana de Psicología* [Internet]. 2017; Vol. 26 (1), 15-30. Tomada de: <https://scihub.bban.top/10.15446/rcp.v26n1.51205>.
- [10] LeBlanc, NJ, Unger, LD y McNally, RJ (2016). Reactividad emocional y fisiológica en duelo complicado. *Revista de trastornos afectivos* [Internet]. 2016; 194, 98-104. doi: 10.1016 / j.jad.2016.01.024
- [11] Sánchez-Aragón R, Retana-Franco B. Evaluación Tridimensional del Duelo Amoroso en México. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación Psicológica* [Internet]. 2013; 2 (36): 49-69. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459645436004>.
- [12] Pitman, A., Rantell, K., Marston, L., King, M. y Osborn, D. Estigma percibido de duelo repentino como factor de riesgo para pensamientos suicidas e intentos de suicidio: análisis de datos de encuestas transversales británicas en 3387 adultos jóvenes desconsolados. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública* [Internet]. 2017; 14 (3), 286. doi: 10.3390 / ijerph14030286
- [13] Maccallum, F, Sawday, S, Rinck, M y Bryant, RA. El empujón y el tirón del dolor: enfoque y evitación en el duelo. *Revista de terapia del comportamiento y psiquiatría experimental* [Internet]. 2015;48, 105-109. doi: 10.1016 / j.jbtep.2015.02.010
- [14] Monteiro M., Magalhães A., Machado, R. Death on stage in the ICU: Family facing terminal condition. *Temas em Psicologia*. [Internet]. 2017; 25 (3) 1301-1315. doi: 10.9788/TP2017.3-17En
- [15] Domingo Benito E, Cuesta Gómez JL; Sánchez Fuentes S. Cómo afrontar el duelo en las personas con discapacidad. Una aproximación al problema. *Siglo Cero* [Internet]. 2018; Vol. 49 (268), 51-68. Tomado de: <http://dx.doi.org/aure.unab.edu.co/10.14201/scero20184945168>
- [16] Huttu MH, Myers J, Hall LA, Polivka BJ, White S, Hill J, et al. Predecir la intensidad del duelo después de una pérdida perinatal reciente. *Journal of Psychosomatic Research* [Internet]. 2017;101:128-134. Tomado de: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2017.07.016>
- [17] Lövgren M, Sveen J, Nyberg T, Eilegård A, Prigerson HG, Steineck G y Kreicbergs U. La atención al final de la vida influye en el dolor: un seguimiento a largo plazo a nivel nacional entre los adultos jóvenes que perdieron a un hermano o una hermana por cáncer infantil. *Revista de medicina paliativa*, (2018); 21 (2), 156-162. doi: 10.1089 / jpm.2017.0029.
- [18] Pérez HCS, Ikram MA, Direk N, Tiemeier H. Prolonged Grief and Cognitive Decline: A Prospective Population-Based Study in Middle-Aged and Older Persons. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*. 2018;26(4):451-460.
- [19] Hasson-Ohayon I, Peri T, Rotschild I, Tuval-Mashiach R. El papel mediador de la integración de la pérdida en la relación entre la disociación y el trastorno de dolor prolongado. *Revista de psicología clínica*. (2017); 73 (12), 1717-1728. doi: 10.1002 / jclp.22479
- [20] DiGiacomo M, Hatano Y, Phillips J, Lewis J, Abernethy AP, Currow DC. Características del cuidador y necesidades de duelo: Resultados de un estudio de población. *Medicina paliativa*. 2016; 31 (5), 465–474. doi: 10.1177 / 0269216316663855
- [21] Djelantik A, Smid GE, Mroz A, Kleber RJ, Boelen PA. The prevalence of prolonged grief disorder in bereaved individuals following unnatural losses: Systematic review and meta regression analysis. *Journal of Affective Disorders*. 2020;265:146-156.
- [22] Nam IS. Efectos de la psicoeducación en el apoyo útil para el duelo complicado: un estudio aleatorizado controlado aleatorizado preliminar. *Medicina psicológica*. (2015); 6 (01), 189-195. doi: 10.1017 / s0033291715001658
- [23] Romero V, Cruzado Rodríguez J. Duelo, ansiedad y depresión en familiares de pacientes en una unidad de cuidados paliativos a los dos meses de la pérdida. *Psicooncología*. 2016; Vol. 13 (1), pp. 23-37.
- [24]. Masferrer L, Garre-Olmo J, Caparrós B. *Actas Españolas de Psiquiatría..* Publisher: Fundación Juan José López-Ibor; [Estudio instrumental], Base de datos: PSICODOC. 2017;45(2):47-55
- [25] Gutierrez A, Maz A. Cimentando un proyecto de investigación: La revisión de literatura. 24 Capítulo 10. Acceso: 18 mayo 2020. Disponible en:

<https://www.uv.es/aprengem/archivos2/homenaje/10GutierrezA.PDF>

[26] Fernández-Alcántara M, Pérez-García M, Pérez-Marfil MN, Catena-Martínez A, Hueso-Montoro C, Cruz-Quintana F. Evaluación de diferentes componentes de la función ejecutiva en procesos de duelo. *Psicothema*. Publisher: Colegio Oficial de Psicólogos de Asturias y Universidad de Oviedo. Servicio de Publicaciones; [Estudio transversal], Base de datos: PSICODOC. 2016;28 (3):260-265. Tomado de: <https://scihub.bban.top/10.7334/psicothema2015.257>

[27] Høeg BL, Appel CW, von Heymann-Horan AB, Frederiksen K., Johansen C., Bøge P., Bidstrup PE et al. Afrontamiento desadaptativo en adultos que han experimentado pérdida temprana de sus padres y consejería de duelo. *Revista de psicología de la salud*. 2016;22 (14): 1851-1861. doi: 10.1177 / 1359105316638550

[28] Magaña M, Bermejo J, Villaciers M, Prieto R. Estilos de afrontamiento y diferencias de género ante la muerte. *Revista de Psicoterapia*. 2019; (112), pp. 103-117.

[29] Cipolletta S, Gius E, Bastianelli A. Cómo cambia la carga de cuidar a un paciente en estado vegetativo en relación con diferentes estrategias de afrontamiento.[Internet]. 2014; 28(1), 92–96. doi: 10.3109 / 02699052.2013.857789

[30] Sveen J, Eilegård A, Steineck G, Kreicbergs U. Todavía están afligidos: un seguimiento a nivel nacional de adultos jóvenes de 2 a 9 años después de perder a un hermano por cáncer. *Psico-Oncología*. [Internet]. 2014;23 (6): 658–664. doi: 10.1002 / pon.3463

[31] Lundberg T, Forinder U, Olsson M, Fürst CJ, Årestedt K, Alvariza A. Estresores de duelo y bienestar psicosocial de adultos jóvenes después de la pérdida de un padre - Una encuesta transversal. *European Journal of Oncology Nursing*. [Internet]. 2018;35, 33–38. doi: 10.1016 / j.ejon.2018.05.004

[32] Iliya YA. La musicoterapia como terapia de duelo para adultos con enfermedades 26 mentales y duelo complicado: un estudio piloto. *Death Studies*. 2015; 39 (3): 173-184. doi: 10.1080 / 07481187.2014.946623. Disponible en: <https://scihub.tw/10.1080/07481187.2014.946623>

[33] Creighton G, Oliffe J, Matthews J, Saewyc E. "Embotando los bordes". El uso de los hombres jóvenes de alcohol para lidiar con el dolor después de la muerte de un amigo. [Internet]. 2015;43 (1), 54–60. doi: 10.1177 / 1090198115596164

[34]. Rodríguez A, Brito PR, García AM, Aguirre J, Fernández DA. Los diagnósticos de duelo de enfermería en el entorno de atención primaria de salud. *Revista Internacional de Conocimiento de Enfermería*. [Internet]. 2018. doi: 10.1111 / 2047-3095.12202

[35] Lee E, Kim S, Enright R. Más allá del dolor y la supervivencia: crecimiento postraumático a través de la pérdida inmediata de suicidio familiar en Corea del Sur. *OMEGA—Journal of Death and Dying*. [Internet]. 2017;0(0) 1–22. doi: 10.1177 / 0030222817724700

[36] Creighton G, Oliffe JL, Butterwick S, Saewyc E. (2013). Después de la muerte de un amigo: el dolor de los jóvenes y las identidades masculinas. *Social Science & Medicine*. [Internet]. 2013; 84, 35–43. doi: 10.1016 / j.socscimed.2013.02.022

[37] Espinosa V, Salinas JL, Santillán Carolina. Incidencia del duelo en la ruptura amorosa en estudiantes universitarios en un Centro de Crisis, Emergencias y Atención al Suicidi. *Journal of Behavior, Health & Social Issues*. [Internet]. 2017;9(2)27-35. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbhsi.2018.01.001>

Investigación en curso

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
Sepsis	Prevalencia y factores asociados con la automedicación en estudiantes
Género	Violencia en el Noviazgo en la Ciudad de Bucaramanga
Género	Factores que Influyen en el Intento de Suicidio de Adolescentes en Bucaramanga
Farmacología	Estudio de la señalización de kp 10 en cáncer de próstata
Ciencias Visuales	Evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas de los médicos con respecto a la vacunación contra herpes zoster en la Fundación Oftalmológica de Santander – FOSCAL.
Farmacología	Kisspeptina: un posible blanco terapéutico para Diabetes Mellitus tipo 2
Neuromología	Incidencia de la enfermedad pulmonar en pacientes con Mieloma Múltiple previo y posterior a trasplante de progenitores hematopoyéticos mediante un estudio de cohorte retrospectivo en la FOSCAL
MedUnab	Análisis bibliométrico de la producción científica de la revista MedUNAB 2017 - 2021
Epidemiología	Impacto del confinamiento por Covid 19 en el cambio de índice de masa corporal en estudiantes del área de la salud
Siproc	Beneficios psicológicos asociados a la tenencia de mascotas
Cáncer	Conocimientos, actitudes y prácticas, sobre protección solar en el personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.
GenUnab	Las balsas lipídicas y su relación con la fisiopatología celular de las enfermedades complejas: Revisión Sistemática
Endocrinología	Efectividad del Medicamento Xultophy en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo II: Estudio de Cohorte Ambispectiva

Ginecología y Obstetricia	Conductas sexuales en el posparto de mujeres mayores de 18 años atendidas en el Hospital Local del Norte (HLN) en Bucaramanga, Santander.
Medicina Interna	Impacto del conocimiento de la enfermedad sobre el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2
Dermatología	Perfil epidemiológico del melanoma en el Área metropolitana de Bucaramanga entre el 2010 al 2017
FarmaUnab	En tiempos del covid-19: la automedicación
Higia	Diseño y validación del curso virtual: valoración y manejo farmacológico del dolor
Neurociencia	Participación activa de los movimientos oculares en la codificación de memorias de contenido visoespacial
Higia	La consejería como herramienta de apoyo en el desarrollo de la sexualidad integral en adolescentes: Revisión de literatura
Seis Unab	Factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de dos ciudades de Colombia
Hematología y Trasplante	Revisión de literatura científica basada en registros de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos
Salud escolar y medicina del adolescente	Factores asociados a la disminución de la agudeza visual en niños y adolescentes escolares de una institución educativa pública del Área Metropolitana de Bucaramanga
Cirugía	Prevalencia de síndrome metabólico en una población adulta sometida a cirugía bariátrica entre 2014 - 2019, en una institución de alta complejidad en la ciudad de Bucaramanga

Prevalencia y factores asociados con la automedicación en estudiantes

Investigación en curso

Carlos Diaz-Diaz
Medicina UNAB
cdiaz245@unab.edu.co

Maria Torres-Langhammer
Medicina UNAB
mtorres84@unab.edu.co

Paula Correa-Ruiz
Medicina UNAB
pcorre498@unab.edu.co

Maria Lara-Ocampo
Medicina UNAB
mlara600@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Medicina)

RESUMEN

Se define la automedicación como la selección y uso de medicamentos para tratar enfermedades o síntomas auto diagnosticados. Se estima que su frecuencia es el 60-80% y es causado por poca cobertura en salud, la falta de confianza en el médico y la irrelevancia de los síntomas que se presentan a criterio propio. Esta práctica tiene como consecuencia la formación de bacterias multirresistentes y evitar el diagnóstico oportuno permitiendo evolucionar a complicaciones de paciente.

El objetivo de esta investigación consiste en determinar la prevalencia de automedicación y los factores asociados en la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Se realizará un corte transversal con herramientas cuantitativas para lograr este objetivo.

ABSTRACT

Self-medication is defined as the selection and use of medications to treat self-diagnosed illnesses or symptoms. It is estimated that its frequency is 60-80% and it is caused by poor health coverage, lack of trust in the doctor and the irrelevance of the symptoms that appear at their own discretion. This practice results in the formation of multi-resistant bacteria and avoids timely diagnosis, allowing patient complications to evolve.

The objective of this research is to determine the prevalence of self-medication and the associated factors at the Autonomous University of Bucaramanga. A cross section will be made with quantitative tools to achieve this goal.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Automedicación, estudiantes, prevalencia.

INTRODUCCIÓN

Según la OMS El uso de medicamentos sin formulación previa, consulta sobre indicación, dosis, y la duración del tratamiento se conoce como automedicación.[1] Los principales problemas

relacionados con la automedicación incluyen el desperdicio de recursos, una mayor resistencia de patógenos (que generalmente causan graves riesgos para la salud, como reacciones adversas), sufrimiento prolongado y drogodependencia[2]. Sin embargo, se conocen pocos datos acerca de la frecuencia con la que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga incurren en esta práctica.

JUSTIFICACIÓN

El término “Self-Medication” es definido como “la autoadministración de medicación no prescrita por un médico o de una manera no dirigida por un médico”[3]. En varios artículos se evidencia la elevada prevalencia de esta práctica en estudiantes universitarios, se observan prevalencias superiores al 70% en la mayoría de estudios realizados[4–6]. Es por ello, que en este estudio se pretende establecer la prevalencia de automedicación y los factores asociados a la misma, que llevan en últimas, a que los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga se automediquen.

La importancia de la información obtenida con esta investigación es la de tener una base de conocimiento fiable acerca de la prevalencia y los factores que se asocian a la automedicación. Se espera, además, que sea la herramienta para establecer posibles estrategias de promoción y prevención que fomenten el autocuidado sin incurrir en automedicación irresponsable.

OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Estimar la prevalencia y los factores asociados a la automedicación en estudiantes de los programas de pregrado presencial de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los diferentes grupos de medicamentos utilizados sin prescripción médica.
- Establecer las afecciones más frecuentes por las cuales los estudiantes se auto-medican.

- Identificar la fuente de información y de influencia por la cual se guían los estudiantes al escoger el medicamento.
- Definir las razones por las cuales los estudiantes prefieren la automedicación a medicarse bajo la supervisión de un profesional
- Definir el perfil de efectividad y de seguridad de la automedicación en la población a estudio.
- Establecer el grado de conocimiento de las indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos relacionados con los fármacos que se auto-medicar.

4. METODOLOGÍA

Diseño: Estudio observacional, descriptivo de corte transversal

Población: Estudiantes de los programas de pregrado presencial de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Criterios de inclusión: Se incluirán todos los estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga que se encuentren inscritos en un programa de pregrado presencial para los niveles de primero a décimo del segundo semestre académico de 2020 que hayan aceptado participar voluntariamente en el estudio.

Criterios de exclusión: Se excluyeron aquellos estudiantes que se encontraban en programas de intercambio.

Plan de Análisis: La información captada se analizará de forma descriptiva, en la cual las categorías de organización de la información son creadas a posteriori la obtención de los datos. Se realizará un análisis univariado, las medidas cuantitativas se describen mediante medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar para las variables con distribución normal y mediana con rango intercuartil para las variables con distribución no normal, la normalidad se evaluará un test de Shapiro Wilk), medidas cualitativas se describirán mediante frecuencias absolutas, frecuencias relativas y su respectivo intervalo de confianza.

Mecanismo de recolección de información:

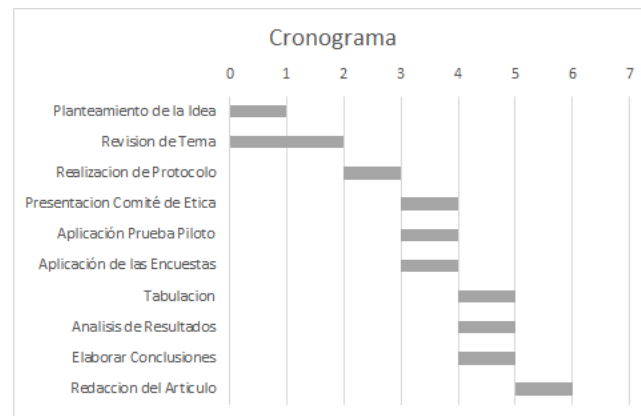
A los estudiantes de la UNAB seleccionados para este estudio que acepten participar, se les aplicará una encuesta, la cual ha sido desarrollada previamente por el grupo investigador. Se plantea entonces, elaborar una prueba piloto que se realizará así: la muestra para la aplicación de la prueba piloto se estimó con un 10% de muestra sin ajuste del diseño, obteniéndose un tamaño de 80 estudiantes que se dividirá en cuatro conglomerados de 20 estudiantes. Estos conglomerados serán seleccionados de las facultades con número de estudiantes mayor de 200 estudiantes.

Primer grupo: Mediante una carta dirigida se anexará la encuesta y se invita al estudiante a, está deberá ser depositada en un buzón que está dispuesto tanto en la Sede del Jardín como en la Sede del Bosque, de forma que se respete el anonimato del encuestado.

Segundo grupo: Mediante carta dirigida, que se le enviará al estudiante por el correo institucional de la UNAB, se le invitará a realizar una encuesta en modalidad virtual, cuyo formato se encuentra en la plataforma del programa SURVEYMONKEY de libre acceso en internet, el cual de igual forma respeta el anonimato del encuestado.

Una vez se hayan recolectado las encuestas se procederá a verificar la viabilidad de está, realizando las correcciones necesarias y también se determinará el mecanismo más eficaz con el que se logre la mayor participación de estudiantes.

5. CRONOGRAMA



6. RESULTADOS ESPERADOS

Determinar la prevalencia de la automedicación en los estudiantes de diversas carreras de la UNAB y en qué carrera es más frecuente. También se evaluarán los principales factores asociados con la automedicación en estudiantes. Al finalizar este proyecto se espera conocer los grupos de medicamentos más utilizados sin prescripción médica, y establecer la causa de la automedicación en estudiantes. Lo anterior, con el propósito de generar conocimiento a nivel epidemiológico respecto a las principales asociaciones de la automedicación. Además, de adquirir conocimiento respecto al grado de conocimiento de los estudiantes respecto a las indicaciones, contraindicaciones y efectos adversos de los fármacos que se automedican, esto con el fin de ampliar la información obtenida respecto a la problemática de automedicación en estudiantes para en un futuro promover un producto dirigido a la apropiación social del conocimiento..

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Sepsis
Tutor del Proyecto	Diego Torres Dueñas
Grupo de Investigación	Ciencias y educación en salud
Línea de Investigación	Mediadores inflamatorios y mecanismos celulares y moleculares
Fecha de Presentación	Octubre 2020

REFERENCIAS

1. Bennadi D. (2013). Self-medication: A current challenge. Journal of basic and clinical pharmacy, 5(1), 19–23. <https://doi.org/10.4103/0976-0105.128253>
2. James, H., Handu, S. S., Al Khaja, K. A., Otoom, S., & Sequeira, R. P. (2006). Evaluation of the knowledge, attitude and practice of self-medication among first-year medical students. Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre, 15(4),

- 270–275. <https://doi.org/10.1159/000092989>
3. Boe N, Ufsnt S, Sfnfdujpo BD. (2011) Automedicación y términos relacionados : XQD UHIOH [LyQ FRQFHSWXDO. Resvista Ciencias La Salud [Internet]. ;89–93. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v9n1/v9n1a07.pdf>
 4. Corrêa da Silva, M. G., Soares, M. C., & Muccillo-Baisch, A. L. (2012). Self-medication in university students from the city of Rio Grande, Brazil. BMC public health, 12, 339. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-339>
 5. Helal, R. M., & Abou-ElWafa, H. S. (2017). Self-Medication in University Students from the City of Mansoura, Egypt. Journal of environmental and public health, 2017, 9145193. <https://doi.org/10.1155/2017/9145193>
 6. Al-Ameri, R. J., Abd Al-Badri, H. J., & Lafta, R. K. (2017). Prevalence of self-medication among university students in Baghdad: a cross-sectional study from Iraq. Eastern Mediterranean health journal = La revue de sante de la Mediterranee orientale = al-Majallah al-sihhiyah li-sharq al-mutawassit, 23(2), 87–93. <https://doi.org/10.26719/2017.23.2.87>

Violencia en el Noviazgo en la Ciudad de Bucaramanga

Investigación en curso

Sady Estefania Jalkh Velásquez
Facultad de Ciencias de la Salud
sjalkh@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Psicología)

RESUMEN

La violencia en el noviazgo es considerada un problema de salud pública a nivel mundial y con alta incidencia en Latinoamérica. Se realiza este estudio con el fin de conocer los significados y comportamientos sobre violencia en el noviazgo en parejas jóvenes de Bucaramanga y contribuir a la mitigación del impacto de la misma. Este es un estudio cualitativo con enfoque fenomenológico.

ABSTRACT

Dating violence is considered a public health problem worldwide and with a high incidence in Latin America. This study is carried out in order to know the meanings and behaviors of dating violence in young couples in Bucaramanga and to contribute to mitigating its impact. This is a qualitative study with a phenomenological approach.

Área de Conocimiento

Ciencias Sociales y de la Salud.

Palabras Clave

Violencia, noviazgo, juventud, victimización.

INTRODUCCIÓN

La violencia en el noviazgo es considerada un problema de salud pública a nivel mundial y con alta incidencia en Latinoamérica. Los grupos más jóvenes tienen prevalencias más altas de este fenómeno y para poder detener este problema, hay que reconocer los patrones de violencia entre ellos (Valenzuela-Varela & Vega-López, 2018). Para Morales y Rodríguez (2012) la violencia en el noviazgo es: “el uso o amenaza de la fuerza física, restricción, abuso psicológico y/o el abuso sexual con el propósito de causar daño o dolor a la otra persona. Se considera que hay violencia si al menos uno de estos componentes está presente en la relación”. Es relevante estudiar la violencia de noviazgo por los efectos adversos que tiene en la vida de los implicados, ya que existe una estrecha relación entre la victimización en el noviazgo y la depresión, uso de alcohol, baja autoestima, pensamientos suicidas y bajo aprovechamiento escolar (Banyard y Cross, 2008 citados en Rodríguez Hernández, Riosvelasco Moreno & Castillo Viveros, 2018).

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar los significados y comportamientos sobre violencia en el noviazgo en parejas jóvenes de Bucaramanga.

Objetivos Específicos

Comprender las formas de producción y reproducción de la violencia en el noviazgo en Bucaramanga.

Describir los factores que influyen en la victimización en el noviazgo en parejas jóvenes.

Identificar los factores de riesgo para la perpetración de la violencia en el noviazgo.

MÉTODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología que se va a utilizar en la investigación va a ser de carácter cualitativo ya que permite conocer y comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de quienes la asumen, en este caso, de aquellos jóvenes que reciben y/o ejercen la violencia dentro de una relación de noviazgo (Taylor y Bogdan, 1984).

MÉTODOS DE DESARROLLO

4.1 Diseño Fenomenológico:

Este enfoque asume el análisis de los aspectos más complejos de la vida humana, de aquello que se encuentra más allá de lo cuantificable. Según Husserl, es un paradigma que pretende explicar la naturaleza de las cosas, la esencia y la veracidad de los fenómenos. El objetivo que persigue es la comprensión de la experiencia vivida en su complejidad; esta comprensión, a su vez, busca la toma de conciencia y los significados en torno al fenómeno (Fuster Guillen, 2019).

Se va a recolectar información a través de entrevistas a profundidad a parejas de jóvenes de Bucaramanga, lo que permitirá un proceso de indagación inductivo para poder comprender el fenómeno de la violencia en el noviazgo.

CRONOGRAMA EN DESARROLLO

Se dio inicio con una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la problemática en mención, lo cual permitió organizar la información que existe hasta el momento y tener una comprensión generalizada del problema en cuestión. Seguidamente se realizarán entrevistas a profundidad a 11 parejas jóvenes de Bucaramanga para comprender el fenómeno de la violencia en el noviazgo a partir del mes de noviembre.

REFERENTES TEÓRICOS

6.1 Violencia en el noviazgo:

Este concepto puede entenderse como cualquier acción, ya sea en persona o virtualmente, de naturaleza psicológica, física o sexual, así como de acoso que se comete hacia una persona con la que anteriormente hubo o actualmente se tiene una relación afectiva de pareja (Centers for Disease Control and Prevention, 2014).

Violencia psicológica en el noviazgo:

Se trata de un tipo de violencia que suele valerse del lenguaje tanto verbal como gestual, con el objetivo de gritar, insultar, humillar, degradar, criticar constantemente, a otra persona sin tener necesariamente un fundamento para hacerlo (Sanmartín, 2007).

Violencia física en el noviazgo:

En este tipo de violencia se pueden englobar a aquellas acciones cuya finalidad es dañar la integridad física del otro miembro de la pareja tales como empujar, morder, golpear, cachetear, patear, halar el pelo, estrangular, con el objetivo de hacer daño y someter a su pareja (Celis-Sauce & Rojas-Solís, 2015).

Violencia sexual en el noviazgo:

El objetivo de perpetrar esta violencia es mantener algún tipo de interacción sexual con la pareja sin su pleno consentimiento, llevando consigo muchas veces la manipulación, la violencia física o la agresión verbal (MarieFrance, 1998 citado en Celis-Sauce & Rojas-Solís, 2015).

Ciber-violencia en el noviazgo:

Acoso cibernético por parte de la pareja. López y Prieto (2014) corroboraron la existencia de viejas formas de violencia, como los celos, el acoso o el control, enmascaradas con un rostro digital, que ellos llaman violencia cibernética en el noviazgo.

RESULTADOS PARCIALES

Se realizó una revisión bibliográfica en bases de datos libres como: Redalyc, Scholar, Science Direct, Scielo y Scopus sobre Violencia en el noviazgo en Latinoamérica.

Los datos más relevantes de las investigaciones se encuentran descritos a través de las siguientes categorías:

Bidireccionalidad de la violencia

Investigaciones evidencian que las conductas violentas en el noviazgo son bidireccionales (recibida y ejercida) tanto por hombres como por mujeres (Celis-Sauce & Rojas-Solís, 2015; Martínez Gómez, Vargas Gutiérrez & Novoa Gómez, 2016).

Violencia como estrategia de afrontamiento

Existe asociación entre el estilo de apego y la violencia física, predominando el apego preocupado en el grupo que recibió violencia, que se puede deber al alto nivel de ansiedad asociada al abandono y la intensa necesidad de cercanía y aceptación del otro, podría contribuir a que sean más proclives a mantenerse en relaciones de pareja donde hay violencia (González, Carracedo, Oribe & Arismendi, 2016), otro aspecto importante a resaltar es que estas personas también al sentir temor al abandono utilizan como estrategia de afrontamiento la violencia psicológica contra su pareja para evitar ser abandonadas (Guzmán-González, García, Sandoval, Vásquez, & Villagrán, 2014).

Comportamientos violentos en el noviazgo

Los adolescentes suelen presentar comportamientos celosos como sospechar de los amigos, exigir saber dónde ha estado, buscar comprobar lo que hace, así como acusarse de salir con otro (Zárate & Vargas, 2015). También en una investigación hecha a una muestra de varones de entre 14 y 18 años, estos señalaron tener comportamientos controladores e intentos de aislamiento hacia su pareja, ejercer un rol de agresor y de víctima en la violencia indirecta o verbal (Zamora-Damián, Alvidrez Villegas, Aizpitarte & Rojas-Solís, 2018).

Factores de riesgo

El ser testigos de violencia entre los padres es un factor de riesgo que genera vulnerabilidad en los jóvenes que perpetúan y sufren violencia en el noviazgo (Martínez Gómez, Vargas Gutiérrez & Novoa Gómez, 2016).

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero Género
Tutor del Proyecto	Sady Estefanía Jalkh
Grupo de Investigación	Violencia, Lenguaje y Estudios Culturales
Línea de Investigación	Prácticas Discursivas
Fecha de Presentación	15 de Octubre de 2020

REFERENCIAS

- Celis-Sauce, A., & Rojas-Solís, J. L. (2015). Violencia en el noviazgo desde la perspectiva de varones adolescentes [Violence in dating from the perspective of adolescent boys]. *Informes psicológicos*, 15(1), 83-104. DOI=<https://www.aacademica.org/dr.jose.luis.rojas.solis/19>
- Fuster Guillen, D. E. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. DOI=http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-79992019000100010#:~:text=El%20enfoque%20fenomenol%C3%B3gico%20de%20investigaci%C3%B3n,desde%20la%20perspectiva%20del%20sujeto
- González, M. G., Carracedo, V. C., Oribe, A. M., & Arismendi, C. R. (2016). Asociación entre los estilos de apego y violencia física recibida en relaciones de noviazgo en estudiantes universitarios. *Revista argentina de clínica psicológica*, 25(2), 177-185. DOI=<https://www.redalyc.org/pdf/2819/281946990008.pdf>
- Guzmán-González, M., García, S., Sandoval, B., Vásquez, N., & Villagrán, C. (2014). Violencia psicológica en el noviazgo en estudiantes universitarios chilenos: diferencias en el apego y la empatía diádica. *Interamerican Journal of Psychology*,

48(3), 338-346. DOI=
<https://www.redalyc.org/pdf/284/28437897010.pdf>

López, L., & Prieto, M. (2014). Violencia en el ciberespacio en las relaciones de noviazgo adolescente. Un estudio exploratorio en estudiantes mexicanos de escuelas preparatorias. *Revista de Educación y Desarrollo*, 31, 61-72. DOI=
<http://www.seg.guanajuato.gob.mx/Ceducativa/CDocumental/Doctos/2014/Octubre/Violenciacyciberespacio.pdf>

Martínez Gómez, J. A., Vargas Gutiérrez, R., & Novoa Gómez, M. (2016). Relation between dating violence and parental maltreatment model observation. *Psychologia. Avances de la Disciplina*, 10(1), 101-112. DOI=
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-23862016000100010

Rodríguez Hernández, R., Riosvelasco Moreno, L., & Castillo Viveros, N. (2018). Violencia en el noviazgo, género y apoyo social en jóvenes universitarios. *Escritos de Psicología (Internet)*, 11(1), 1-9. DOI=
http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1989-38092018000100001&script=sci_abstract&tlng=pt

Sanmartín, J. (2007). ¿Qué es violencia? Una aproximación al concepto y a la clasificación de la violencia. *Revista de Filosofía*, 42, 9-21. DOI=
<https://revistas.um.es/daimon/article/view/95881/92151>

Taylor, S.J. & Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos*. Paidós. Recuperado de:
<https://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>

Valenzuela-Varela, A., & Vega-López, M. G. (2018). Violencia en el noviazgo en adolescentes. Un problema de salud pública. *Salud Jalisco*, 2(3), 164-168. DOI=
<https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2015/sj153g.pdf>

Zamora-Damián, G., Alvidrez Villegas, S., Aizpitarte, A., & Rojas-Solís, J. L. (2018). Prevalencia de violencia en el noviazgo en una muestra de varones adolescentes mexicanos. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 9(1), 30-53. DOI=
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rpcc/v9n1/2007-1833-rpcc-9-01-30.pdf>

Zárate, L. O., & Vargas, M. E. A. R. (2015). Violencia psicológica en los noviazgos de adolescentes y su relación con las formas de interacción de sus padres. DOI=
https://www.researchgate.net/publication/292157132_Violencia_psicologica_en_los_noviazgos_de_adolescentes_y_su_relacion_con_las_formas_de_interaccion_de_sus_padres

Factores que Influyen en el Intento de Suicidio de Adolescentes en Bucaramanga

Investigación en curso

Primer autor: Gabriela Elizabeth Pedraza Granados
programa de Psicología, Facultad De Ciencias de la Salud
gpedraza@unab.edu.co

Segundo autor: Paola Andrea Valencia Galvis
programa de Psicología, Facultad De Ciencias de la Salud
pvalencia832@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Facultad de ciencias de la salud
Programa de Psicología

RESUMEN

El intento de suicidio o tentativa de suicidio es la acción de atentar contra la vida del mismo ser humano provocando quitarse la vida deliberadamente. Este estudio, tiene por objetivo identificar los factores que influyen en el intento de suicidio de los adolescentes en edades tempranas (10-14 años) y tardías (15-19 años) (según la OMS) en la ciudad de Bucaramanga y el área metropolitana, desde la perspectiva de género. Reconociendo que en el intento de suicidio intervienen aspectos biológicos, psicológicos, fisiológicos, socioculturales y éticos, donde están involucrados tanto los padres como otros familiares, amigos, profesionales de salud, entre otros, se espera evaluar las relaciones sociales que tienen los adolescentes y la manera en la que éstas influyen en la tentativa de suicidio. Este estudio de enfoque mixto con un énfasis en lo cualitativo pretende analizar los factores que influyen en el intento de suicidio de los adolescentes en edades tempranas y tardías en la ciudad de Bucaramanga y con ello contribuir a la formación de estrategias preventivas que contribuyan a la mitigación de esta problemática.

ABSTRACT

The suicide attempt or attempted suicide is the action of attempting against the life of the human being, causing deliberate suicide. The objective of this study is to identify the factors that influence the suicide attempt of adolescents at an early age (10-14 years) and late (15-19 years) (according to the OMS) in the city of Bucaramanga and the metropolitan area, from a gender perspective. Recognizing that biological, psychological, physiological, sociocultural and ethical aspects intervene in the suicide attempt, where both parents and other family members, friends, health professionals, among others, are involved, it is expected to evaluate the social relationships that adolescents have and the way in which they influence the suicide attempt. This qualitative study aims to analyze the factors that influence the suicide attempt of adolescents in early and late ages in the city of Bucaramanga and thereby contribute to the formation of preventive strategies that contribute to the mitigation of this problem.

Área de Conocimiento

Ciencias Sociales y de la Salud.

Palabras Clave

Intento de suicidio, adolescentes, factores, riesgo, dinamica familiar, ideación suicida.

INTRODUCCIÓN

El intento de suicidio, también llamado la tentativa de suicidio, es un problema de salud a nivel mundial, nacional y local. En la actualidad, es una de las primeras causas de muerte en los adolescentes y el método más utilizado para llegar a cumplir este objetivo son los fármacos. Es un tema de real importancia, ya que sucede en las edades tempranas cuando más se es necesario orientar y tener acompañamiento del núcleo familiar y algunos profesionales para conllevar y no dejarse direccionar por senderos que llevan a los pensamientos negativos y situaciones negativas para la calidad de vida que es necesaria para el ser humano. El intento de suicidio es una de las variables con mayor relevancia clínica para predecir un eventual suicidio. En la práctica clínica los intentos de suicidio se asocian con enfermedades mentales y algunas pueden ser tratadas o diagnosticadas a tiempo.

La adolescencia es la etapa en la que el ser humano desarrolla su creatividad, sigue su proceso y experimenta cambios psicológicos, físicos, sociales y emocionales para orientarlos a su identidad. A partir de esto, el ser humano es más propenso a desarrollar los factores de riesgo para proceder a la tentativa de suicidio. Con lo dicho anteriormente, es importante resaltar que los cambios no se den al mismo tiempo en todos los adolescentes, cada ser tiene su tiempo y su edad. La adolescencia no se debe ver como una etapa de crítica, ni problema o enfermedad. Por tanto, se dice que la adolescencia es una etapa de transición más importantes de la vida del ser humano, es la etapa en la que el ser humano se desarrolla y también es llamada “etapa de la pubertad”, es el final de la infancia e inicio de la edad adulta. Según la OMS “la

adolescencia es una etapa que se sitúa entre los 10 y los 19 años, y se caracteriza por un ritmo acelerado de crecimiento y de cambios, superado únicamente por el que experimentan los lactantes”.

Según Durkheim: “Se llama suicidio a todo caso de muerte que resulte directa o indirectamente de un acto positivo o negativo, ejecutado por la propia víctima, a sabiendas de que habría de producir este resultado”. puede verse como un hecho social.

Mediante la presente investigación se busca conocer los factores que influyen en el intento de suicidio en adolescentes en edades tempranas y tardías, lo cual servirá como una actualización en la consolidación de los posibles factores de riesgo. A su vez, gracias a la investigación realizada se podrá conocer cuál es la percepción que actualmente tienen los jóvenes y adolescentes de un tema tan controversial, en esta etapa del desarrollo los sujetos pasan por cambios físicos y psicológicos que permiten o promueven la consolidación de la personalidad. En dicha etapa, el intento de suicidio va más allá de “querer llamar la atención”, se debe ver más como un grito de ayuda. Por consiguiente, se deben conocer cada uno de los posibles factores que llevaron al sujeto a manifestar su malestar de esa manera.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Determinar los factores que influyen en el intento de suicidio de los adolescentes en edades tempranas y tardías en la ciudad de Bucaramanga.

Objetivos específicos:

Conocer la influencia de las relaciones sociales que tienen los adolescentes antes de la tentativa de suicidio.

Analizar el comportamiento del intento de suicidio en adolescentes desde la perspectiva de género.

Conocer cuales son los factores de riesgo que más influyen en la tentativa de suicidio.

METODOLOGÍA

La presente investigación se realizará a partir de un enfoque mixto con un énfasis cualitativo, desde la perspectiva de género. Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández Sampieri y Mendoza, 2008).

Instrumentos

Se recolectarán datos a través de entrevistas semiestructuradas y encuestas. Las experiencias y los relatos de vida de los adolescentes en relación al intento de suicidio tendrán una relevancia en el análisis.

Participantes

El estudio se llevará a cabo con 30 personas, las cuales serán de los cuatro municipios del área metropolitana de

Bucaramanga: Piedecuesta, Girón, Floridablanca y Bucaramanga. Se tendrán en cuenta representantes de diversos sectores poblacionales: educativo, salud y religioso.

CRONOGRAMA

Se dio inicio con una revisión bibliográfica exhaustiva sobre la problemática en mención, lo cual permitió organizar la información que existe hasta el momento y tener una comprensión generalizada del problema planteado. Seguidamente se están realizando entrevistas semiestructuradas y encuestas a 30 adolescentes que se esperan culminar en el mes de diciembre de 2020.

RESULTADOS PRELIMINARES

Hasta el momento se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica que otorga un acercamiento al problema planteado. Se ha encontrado que algunos de los factores de riesgo de la conducta suicida son: la presencia de ideación y planes suicidas como el deseo de hacerse daño, la elaboración de planes anteriores, presencia de desesperanza, comunicación de la ideación suicida, antecedentes familiares, desventajas a nivel social y económico, maltrato intrafamiliar, abuso de sustancias, baja autoestima, conducta disocial, desesperanza, entre otros. Estos factores disminuyen la calidad de vida ya que limitan la participación social activa, impide la satisfacción de necesidades y coartan la libertad del individuo, de ahí la relevancia de este estudio.

En la dinámica familiar se encontró desconfianza con los padres, y a su vez, el no tener con quien contar sus problemas ante situaciones difíciles y las malas relaciones con la madre, etc. Por último, es importante mencionar que la ideación suicida se presenta con mayor frecuencia en las mujeres porque según artículos revisados, este género tiende a padecer más desórdenes emocionales. Sin embargo, los hombres son más propensos a realizarlo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero Género
Tutor del Proyecto	Gabriela pedraza y Paola valencia
Grupo de Investigación	Violencia, Lenguaje y Estudios Culturales
Línea de Investigación	Prácticas Discursivas
Fecha de Presentación	15 de Octubre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Bowman, M., Debray, S. K., and Peterson, L. L. 1993. Reasoning about naming systems. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 15, 5 (Nov. 1993), 795-825. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/161468.16147>.

- [2] Ding, W. and Marchionini, G. 1997. *A Study on Video Browsing Strategies*. Technical Report. University of Maryland at College Park.
- [3] Fröhlich, B. and Plate, J. 2000. The cubic mouse: a new device for three-dimensional input. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (The Hague, The Netherlands, April 01 - 06, 2000). CHI '00. ACM, New York, NY, 526-531. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/332040.332491>.
- [4] Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.
- [5] Sannella, M. J. 1994. *Constraint Satisfaction and Debugging for Interactive User Interfaces*. Doctoral Thesis. UMI Order Number: UMI Order No. GAX95-09398., University of Washington.
- [6] Forman, G. 2003. An extensive empirical study of feature selection metrics for text classification. *J. Mach. Learn. Res.* 3 (Mar. 2003), 1289-1305.
- [7] Brown, L. D., Hua, H., and Gao, C. 2003. A widget framework for augmented interaction in SCAPE. In *Proceedings of the 16th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (Vancouver, Canada, November 02 - 05, 2003). UIST '03. ACM, New York, NY, 1-10. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/964696.964697>.
- [8] Yu, Y. T. and Lau, M. F. 2006. A comparison of MC/DC, MUMCUT and several other coverage criteria for logical decisions. *J. Syst. Softw.* 79, 5 (May. 2006), 577-590. DOI=<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2005.05.030>.
- [9] Spector, A. Z. 1989. Achieving application requirements. In *Distributed Systems*, S. Mullender, Ed. ACM Press Frontier Series. ACM, New York, NY, 19-33. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/90417.90738>.

Estudio de la señalización de kp 10 en cáncer de próstata

Investigación en curso

Rafael Esteban Gonzalez Vesga
Programa: Medicina Facultad: Ciencias de la salud
Rgonzalez362@unab.edu.co

Daniela María Hernández
Flórez
Programa: Medicina Facultad:
Ciencias de la salud
dhernandez583@unab.edu.co

Maria Andrea Prieto Mateus
Programa: Medicina Facultad: Ciencias de la salud
mprieto861@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Medicina)

RESUMEN

Las kisspeptinas actúan mediante la unión y activación del receptor acoplado a proteína G, KiSS-1R o GPR54. Posterior a la unión se genera la activación de vías de señalización que tienen como consecuencia mecanismos fisiológicos y patológicos, dentro de los cuales se ha reportado su papel en el cáncer[1].

Este estudio busca conocer la participación de la kisspeptina en la fisiopatología molecular del cáncer de próstata mediante su posterior señalización a través de técnicas de inmunohistoquímica, western blot, entre otras.

ABSTRACT

Kisspeptins act through the activation of the G-protein-coupled receptor KiSS-1R or GPR54. After the coupling, the activation of the signaling pathways have shown multiple physiological and pathological mechanisms, among which cancer has been reported

The objective of this study is to recognize the role of the Kisspeptin in the molecular physiopathology of prostate cancer by means of its subsequent signaling, through immunohistochemical techniques, western blot, amidst others.

Área de Conocimiento

Ciencias Médicas Básicas

Palabras Clave

Kisspeptina, Cáncer, Próstata, Metástasis, Transducción de señal

Categoría de investigación:

Investigación en curso.

1. INTRODUCCIÓN:

Existe una relación entre la Kisspeptina, la progresión del cáncer y la metástasis de cáncer en próstata[2] y mama respectivamente [3], a través de la inactivación de la vía de Rho-a mediada por NF kB. Al mismo tiempo se ha comprobado que la kisspeptina induce la vía de señalización Rho-A en células de cáncer de próstata y colorrectales, permitiendo así la disminución de la metástasis, permitiendo la activación del Factor de iniciación de traducción eucariota 2 Alpha kinase 2 (EIF2AK2)[4]. Es así como la

Kisspeptina puede tener diferentes efectos sobre el cáncer, dependiendo de las vías de señalización que esta active.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO:

2. JUSTIFICACIÓN:

Este estudio tiene como objetivo determinar las vías de señalización activadas por el sistema kisspeptina en la células de cancer de prostata y a partir de este resultado generar diferentes estrategias que contribuyan en la investigación para el desarrollo de posibles fármacos que interactúen con estas vías de señalización y de esta manera conocer sus posible efectos sobre la metástasis, ya sea aumentando o suprimiendo; lo cual podría generar una posible intervención terapéutica en este tipo de cáncer.

3. OBJETIVOS:

3.1. Objetivo general:

3.1.1 Estudiar las vías de señalización del sistema kisspeptina y su papel en el cáncer de próstata.

3.2. Objetivos específicos:

3.2.1. Identificar las vías de señalización activadas por el sistema KP en células tumorales de próstata.

3.2.2. Realizar ensayos de proliferación celular en las diferentes líneas de células de modelos de cáncer de próstata, siendo estimuladas con los diferentes análogos de KP10.

3.2.3. Evaluar los perfiles de activación de quinasas mediante el sistema KP usando los análogos sintetizados.

3.2.3. Validar los resultados obtenidos mediante western blot.

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN:

4.1. Cultivo y transfección celular:

Las células C4-2B serán mantenidas en medio DMEM suplementado con 10% de suero fetal bovino (SFB) 0.100µg/ml de insulina; 275 ng/ml de triyodotironina; 88.6 ng/ml de apo-transferrina; 4.9 ng/ml de d-biotina; 251.8 ng/ml de adenina. Las transfecciones de C4-2B con el vector del receptor humano Kiss-

1R serán realizadas en placas de cultivo de 10 cm² para células adherentes estando aproximadamente en un 70% de confluencia. 10µg de ADN plasmidial serán transfectados usando Polietilendiimino como agente transfectante. Las células serán incubadas por 48 horas en DMEM suplementado con SFB, penicilina y estreptomycin a 37°C con 5% de CO₂, después de esto las células serán removidas, contadas y utilizadas para los ensayos de evaluación de actividad.

4.2. Array de quinasas:

Será usado un array de fosforilación de sustratos de quinasas (Human Phospho-Kinase Array, Proteome Profiler, R&D Systems, Minneapolis, MN, USA). Las células serán mantenidas en medio DMEM exento de suero por 16 horas antes de realizar el estímulo de 10 minutos con 10 nM de Kp, análogos o vehículo. Después de esto, las células serán lavadas y lisadas. Los lisados celulares serán homogeneizados durante 30 minutos a 4°C y después sometidos a centrifugación (14000xg durante 15 minutos a 4°C) y las muestras del sobrenadante que contienen 300µg de proteína total serán incubadas en las membranas del array. Después de la incubación, las membranas serán expuestas al ECL prime y la señal de quimioluminiscencia será registrada en el fotodocumentador.

La cuantificación de los niveles de fosforilación serán analizados usando el software ImageJ (Schneider et al. 2012). Controles internos tanto positivos como negativos serán usados como referencias para la cuantificación de los niveles de intensidad mínima y máxima. El análisis estadístico será realizado usando el test one-way ANOVA (GraphPad Prism, San Diego, CA).

4.3. Western blot:

Después de evaluar los resultados del array de quinasas, las células se sembrarán en placas de 6 pozos (3 x 10⁵ células por pozo) previamente tratadas con polilisina y cultivadas en DMEM completo. Las células se estimularon durante 0 (pozo de control), 2, 5, 10, 20 y 30 minutos con KP 10 y análogos. Después de la incubación, las células se lisarán con tampón de lisis helado (Tris-HCl 10 mM, pH 7,5, NaCl 150 mM, EDTA 1 mM, EGTA 1 mM, SDS al 0,1%, Nonidet P-40 al 1%) además de un cóctel de inhibidores de proteasas (inhibidor de proteasa Sigma fast™) e inhibidores de fosfatasa (ortovanadato de sodio 1 mM y fluoruro de sodio 10 mM). Las proteínas totales se extraerán y cuantifican mediante el método de Bradford y luego se realizará una transferencia de Western usando anticuerpos contra las quinasas diana seleccionadas.

El programa ImageJ (<http://rsb.info.nih.gov/ij/>) se utilizará para la cuantificación densitométrica de las bandas. Los valores correspondientes a las bandas de las proteínas diana se normalizarán en relación con la quinasa no fosforilada. Luego, los valores de la relación (objetivo / GAPDH) se normalizarán en relación con el control y se trazarán utilizando el programa GraphPad Prism (GraphPad, San Diego, CA).

5. CRONOGRAMA POR DESARROLLAR:

Actividad	1° año (Trimestre)			
	1	2	3	4
Revisión bibliográfica del estudio de las vías de señalización del sistema KP y la evaluación de su papel en cáncer próstata				
Cultivo de transfección de células C4-2B				
Ensayo array quinasas				
Ensayo de transferencia Western para validación				
Informe de avance				
Análisis final de resultados				
Presentación de resultados en congresos				
Escritura de artículos científicos				

6. REFERENTES TEÓRICOS

6.1. Marco teórico:

Las kisspeptinas son una familia de péptidos derivados proteolíticos de un precursor común de 145 aminoácidos codificados por el gen KiSS1. Estos péptidos codificados por KiSS1 actúan a través de un receptor acoplado a proteína G GPR54 denominado KiSS-1R[5]. La kisspeptina actúa intracelularmente por diferentes vías, como la movilización de calcio intracelular mediante la activación de fosfolipasa C, las diferentes vías de activación de MAP quinasa, interacción funcional con señalización de quimioquinas y las moléculas como NFkB y metaloproteinasas 9[6].

Kisspeptina es producto de un precursor primario que luego es clivado otros péptidos más pequeños y maduros. Se predice que el sitio de clivaje está en el aminoácido 10, debido a esto se utiliza el nombre de kisspeptina 10 en muchos estudios posteriores[7].

Receptores acoplados a Proteína G: Estos receptores poseen siete dominios transmembranales, que se caracterizan por ser intermediarios de múltiples moléculas señalizadoras como neurotransmisores, lípidos, péptidos y muchos otros, al generar respuestas celulares al interactuar con estas moléculas[8]. Su papel en la industria farmacéutica es muy amplio, ya que cerca de un 40% de los fármacos vendidos actualmente tienen como objetivo su acción sobre los GPCRs[9].

Kisspeptina y la Próstata: Existe una relación sobre la acción de la kisspeptina sobre las células prostáticas sanas y las células prostáticas cancerígenas por medio de la evaluación de KiSS-1 Y KiSS-1R [10], donde se observó con mayor implicación un aumento en la expresión de KISS1 en células prostáticas sanas tanto en compartimentos citoplasmáticos como nucleares [10].

Por el contrario, con las células prostáticas cancerígenas se detectó una disminución de la expresión en los tumores primarios en etapa temprana[10], con una pérdida progresiva de expresión en la etapa tardía y los tumores metastásicos. La kisspeptina también fue estudiada como supresor tumoral en el cáncer de próstata en el que se vio una inhibición de la migración e invasión celular mostrando así una sensibilización de las células a quimioterapéuticos cuando KISS1 se volvió a expresar en células PC3M que carecen de KISS1 [10].

6.2. Estado del arte:

Se ha documentado la participación de la Kisspeptina en múltiples procesos fisiológicos y patológicos[11], como el cáncer[1], mediante la regulación de la metástasis y en algunos casos en el crecimiento tumoral; en cuanto a la regulación de la metástasis[1] esta posee una actividad ambigua, ya que se ha observado que en algunos tipos de cáncer como el de mama[12] y de hígado puede beneficiar la expansión del cáncer, mientras que en otros como el melanoma, cáncer pancreático, cáncer gástrico, cáncer de ovario, entre otros[1]. En cuanto al de próstata[10] todavía no hay mucha certeza en cuanto a cómo interactúa la Kisspeptina con este a nivel molecular. Se observó que el Factor de iniciación de traducción eucariota 2 Alpha kinase 2 (EIF2AK2) tiene un papel en la supresión de metástasis y que esta guarda relación con la regulación por la vía Rho-A [13]. Además la secreción basal de Kisspeptina y la expresión su receptor (KISS1R) disminuye en relación a pacientes sanos en estadios de cáncer de próstata tempranos y tumores prostáticos con escala de pronóstica Gleason baja, adicional se observa una disminución progresiva de sus niveles a medida que el tumor pasa a estadios más avanzados, donde su principal característica es la metástasis [2], lo cual tiene como consecuencia un efecto negativo para la salud de los pacientes con esta patología.

Actualmente los TAK-448 y TAK-683, péptidos análogos de kisspeptina se encuentran bajo se encuentran en fase 2 según clinical trials como reductores de los niveles de testosterona plasmática que hace parte de parte de la fisiopatología evolutiva del cáncer de próstata [14].

7. RESULTADOS PARCIALES:

Hasta el momento no se han logrado resultados debido a un atraso en la obtención de los mismos causado por las medidas de emergencia sanitaria del COVID-19 decretadas por la OMS y el Gobierno Nacional.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Farmacología
Tutor del Proyecto	Deisy Yurley Rodríguez, PhD.
Grupo de Investigación	GICES
Línea de Investigación	Nuevas Tecnologías en Salud
Fecha de Presentación	14 de Octubre 2020

REFERENCIAS:

- Guzman S, Brackstone M, Radovick S, Babwah AV, Bhattacharya MM. KISS1/KISS1R in Cancer: Friend or Foe? Front Endocrinol (Lausanne) [Internet]. 2018;9
- Xoxakos I, Petraki C, Msaouel P, Armakolas A, Grigorakis A, Stefanakis S, et al. Expression of kisspeptin (KISS1) and its receptor GPR54 (KISS1R) in prostate cancer. Anticancer Res. 2020;40(2):709–18.
- Guzman S, Brackstone M, Wondisford F, Babwah AV, Bhattacharya M. KISS1/KISS1R and breast cancer: Metastasis promoter. Semin Reprod Med. 2019a;37(4):197–206.
- Cho S-G, Li D, Stafford LJ, Luo J, Rodriguez-Villanueva M, Wang Y, et al. KiSS1 suppresses TNFalpha-induced breast cancer cell invasion via an inhibition of RhoA-mediated NF-kappaB activation. J Cell Biochem. 2009;107(6):1139–49.
- Kotani M, Detheux M, Vandenbogaerde A, Communi D, Vanderwinden JM, Le Poul E, et al. The metastasis suppressor gene KiSS-1 encodes kisspeptins, the natural ligands of the orphan G protein-coupled receptor GPR54. J Biol Chem. 2001;276(37):34631–6.
- Castañó JP, Martínez-Fuentes AJ, Gutiérrez-Pascual E, Vaudry H, Tena-Sempere M, Malagón MM. Intracellular signaling pathways activated by kisspeptins through GPR54: do multiple signals underline function diversity? Peptides. 2009;30(1):10–5.
- Kanda S, Oka Y. Structure, synthesis, and phylogeny of kisspeptin and its receptor. Adv Exp Med Biol. 2013;784:9–26.
- Rosenbaum DM, Rasmussen SGF, Kobilka BK. The structure and function of G-protein-coupled receptors. Nature. 2009;459(7245):356–63.
- Rask-Andersen M, Almén MS, Schiöth HB. Trends in the exploitation of novel drug targets. Nat Rev Drug Discov. 2011;10(8):579–90.
- Wang H, Jones J, Turner T, He QP, Hardy S, Grizzle WE, et al. Clinical and biological significance of KISS1 expression in prostate cancer. Am J Pathol. 2012;180(3):1170–8.
- Kirby HR, Maguire JJ, Colledge WH, Davenport AP. International Union of Basic and Clinical Pharmacology. LXXVII. Kisspeptin receptor nomenclature, distribution, and function. Pharmacol Rev. 2010;62(4):565–78
- Cvetković D, Babwah AV, Bhattacharya M. Kisspeptin/KISS1R system in breast cancer. J Cancer. 2013;4(8):653–61
- Kim T-H, Cho S-G. Kisspeptin inhibits cancer growth and metastasis via activation of EIF2AK2. Mol Med Rep. 2017;16(5):7585–90.
- Tanaka A, Nakata D, Masaki T, Kusaka M, Watanabe T, Matsui H. Evaluation of pharmacokinetics/pharmacodynamics and efficacy of one-month depots of TAK-448 and TAK-683, investigational kisspeptin analogs, in male rats and an androgen-dependent prostate cancer model. Eur J Pharmacol. 2018;822:138–46.

Evaluación de los conocimientos, actitudes y prácticas de los médicos con respecto a la vacunación contra herpes zoster en la Fundación Oftalmológica de Santander – Foscál.

Investigación en curso

Angélica María Pedraza
apedraza72@unab.edu.co

Edgar Augusto Bernal
ebernal@unab.edu.co

Gustavo A. Parra
guparra@unab.edu.co

Maira Gómez Velasco
mairagomezvelasco90@gmail.com

Juan Jose Rey
jrey737@unab.edu.co

Lina María Plata Cabana
Lplata289@unab.edu.co

Alejandro Tello
alejandrotello@gmail.com

Paul Camacho López
Camacholopez.paul@gmail.com

Virgilio Galvis
virgiliogalvis@gmail.com

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Facultad de Ciencias de la Salud
Protocolo de Investigación

RESUMEN

El cuadro de herpes zoster que corresponde a la reactivación de la primoinfección con el virus de la Varicela-Zoster que se presenta en general en mayores de 50 años, por la disminución natural de la inmunidad celular, y/o por algún tipo de depresión del sistema inmune, es altamente prevalente. Puede involucrar diferentes tejidos ya sea en su cuadro de manifestación clínica o como consecuencia de sus complicaciones (por ejemplo: piel, ojo, encéfalo, entre otros). Desde hace mas de 10 años existe la disponibilidad de una vacuna de virus vivo atenuado (Zostavax, Merck Sharp & Dohme Limited) que ha demostrado alrededor del 55% de efectividad en protección. Además, desde octubre de 2017, la FDA aprobó una nueva vacuna recombinante, la subunidad de glicoproteína E del virus varicela-zoster con adyuvante AS01 (Shingrix, GlaxoSmithKline). La eficacia de esta nueva vacuna ha alcanzando cifras de 97.2% y 91.3% en adultos ≥ 50 años y ≥ 70 años, respectivamente. **Objetivo:** Investigar los conocimientos, las actitudes y los patrones de práctica de los médicos generales y especialistas con respecto a la existencia y a la administración de las vacunas contra el herpes zoster en la Fundación Oftalmológica de Santander FOSCÁL [tanto la de virus vivo atenuado (Zostavax, Merck Sharp & Dohme Limited) como la nueva vacuna recombinante (Shingrix, GlaxoSmithKline)]. **Metodología:** Encuesta en línea formato *Google Forms* disponible en el periodo de diciembre 2019 hasta Agosto 2020 a todos los médicos de la Fundación Oftalmológica de Santander – FOSCÁL.

Resultados preliminares: En el presente estudio se obtuvo una tasa de respuesta de 40.8%, siendo oftalmología la especialidad que más dio respuesta a la misma (**Tabla 1**). Del 100% de quienes diligenciaron la encuesta, 84% afirmaron conocer de la existencia de una vacuna contra el zoster. El 20.5% de los encuestados desconocían la recomendación de vacunar a los ≥ 50 años. Así mismo, el 48% de los médicos tratantes desconocen el esquema de aplicación de la vacuna. Además, se encontró que 43% desconocían que el Herpes Zoster aumenta el riesgo de Accidente Cerebrovascular (ACV) en los siguientes 30 a 60 días luego de la aparición de las lesiones en piel. Las respuestas obtenidas, ponen en evidencia el desconocimiento de las ultimas recomendaciones que incluyen edad de aplicación, esquema de vacunación, tipos de vacunas disponibles y riesgos a los que se expone un paciente que desarrolle enfermedad por herpes zoster. Respecto a estudios previos en los Estados Unidos que muestra mayor conocimiento en el área, tanto los médicos como la población en general han estado expuestos a la información sobre la vacuna contra el herpes zóster durante más de una década, muy probablemente puede ser una de las razones por las cuales en nuestro medio los porcentajes de profesionales que consideren la vacuna una prioridad clínica importante sea menor. **Conclusión:** Dada la alta prevalencia del herpes zoster en adultos mayores de 50 años, y la disponibilidad de vacunas que alcanzan mas del 90% de eficacia en la prevención de la enfermedad, y teniendo presente el moderado a bajo nivel de conocimiento de las recomendaciones para la vacunación en nuestra institución, consideramos nuestro estudio aporta un escalón inicial para emprender campañas de actualización de

recomendaciones médicas de infecciones prevenibles como lo son las manifestaciones por herpes zoster.

Área de Conocimiento

Infectología, Oftalmología

Palabras Clave

Herpes Zoster, Herpes Zoster Oftálmico, Vacunación, Vacuna

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Contenido según categorías de participación

Propuesta de investigación

Justificación

El virus de la Varicela-Zoster, es un virus de la familia *Herpesviridae*, capaz de generar cuadro típico de Varicela y su cuadro de reactivación conocido como Herpes Zoster. El cuadro de Varicela es conocido por su alta contagiosidad, que se pone en manifiesto durante la viremia aguda, representado con un típico rash maculo, papular y vesicular altamente prurítico. Mientras que el cuadro de reactivación de la infección latente en ganglios neuro sensoriales por Herpes Zoster, es caracterizado por una dolorosa erupción vesicular comprometiendo usualmente un solo dermatoma específico según su ubicación en el ganglio sensorial, aunque hay casos que reportan afectación de dos y hasta tres dermatomas adyacentes (1,2). Dentro de las áreas de afectación, el herpes zoster oftálmico ocurre en los casos en que el virus de Varicela-Zoster queda latente en el nervio trigémino y compromete su división oftálmica. Estos casos de herpes zoster oftálmico representan aproximadamente el 10 – 20% de los casos de herpes zoster, sinodo la rama frontal la más frecuentemente involucrada(6). Más del 95% de adultos jóvenes en Europa y América del norte, tienen seropositividad para Virus del Herpes-Zoster, implicando esto, que serían población en riesgo de padecer un cuadro de Herpes Zoster a lo largo de su vida (3,4). Los datos del Instituto Nacional de Salud de Colombia mencionan que el año 2011 fue epidémico para el Virus de la Varicela Zoster, dado que entre el 2008 y el 2012, se notificaron un total de 434,409 casos, con un promedio de 86,881 por año, siendo el máximo número de casos en el 2011 con 121,502 casos (5). Globalmente, se reporta la incidencia anual de herpes zoster de aproximadamente de 3.4 casos por cada 1,000 personas, la cual aumenta de manera considerable a partir de la quinta década de la vida con una incidencia aproximada de 11 casos por cada 1,000 personas en la novena década de la vida (3,4). En el reporte del Instituto Nacional de Salud de Colombia, mencionan que el herpes zoster es responsable de 5'200,000 nuevos casos anuales a nivel mundial. (5) En una publicación del acta médica colombiana documentan incidencias de herpes zoster cutáneo en pacientes con neoplasias solidas alrededor de 2% y pacientes sin cáncer la incidencia es de 0.65% (4), sin embargo, faltan datos concisos y más recientes que documenten una incidencia actual de presentación de Herpes Zóster en cualquiera de sus presentaciones en Colombia. Se considera que sin vacunación, alrededor del 30% de todos los adultos presentarán herpes zóster,

y si viven hasta los 85 años o más, este porcentaje alcanzará el 50%, esto es un problema de salud pública (7).

Desde hace 10 años existe la alternativa de la vacunación contra el herpes zoster con una vacuna de virus vivos atenuados ((Zostavax, Merck Sharp & Dohme Limited, Hertfordshire, Reino Unido), pero llamativamente el uso de esta vacuna, aún en los países desarrollados, ha sido mucho menor de lo esperado. En un reciente artículo sobre esta vacuna escrito por Tsui et al. se realizó una encuesta de 138 médicos en una institución de los Estados Unidos [New York University Langone Health (NYULH)], en la cual ya se habían llevado a cabo investigaciones similares algunos años antes (8). La encuesta se refirió a la vacuna de virus vivo atenuado (Zostavax, Merck Sharp & Dohme Limited, Hertfordshire, Reino Unido) que fue aprobada y autorizada por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) en mayo de 2006, y que desde 2012 ha sido objeto de diversas campañas televisivas de sensibilización sobre la enfermedad en ese país. Los autores encontraron que los médicos tenían un conocimiento bastante bueno sobre las recomendaciones del Comité Asesor sobre Prácticas de Inmunización (ACIP) y la aprobación de la FDA de EE. UU. de vacunación contra el herpes zoster en pacientes mayores de 60 años, alcanzando en promedio 78% de las respuestas correctas a esta pregunta. Además, más del 95% de los médicos sabían que los Centros de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) recomendaban la vacuna para personas mayores de 65 años. Por otro lado, solo el 63% respondió correctamente que la vacuna fue aprobada por la FDA para un paciente de entre 50 y 60 años, en buen estado de salud, que solicitó la vacuna.(8)

Sin embargo, sorprendentemente, solo el 35% de los encuestados estuvo de acuerdo en que la vacuna era una prioridad clínica importante. Cuando se les pidió que estimaran el porcentaje de pacientes vacunados, los encuestados consideraron que solo el 11% de sus pacientes inmunocompetentes de 50 a 59 años y el 43% de los pacientes de 60 años o más habían recibido la vacuna. En consecuencia, los investigadores concluyeron que en su institución en el momento de la encuesta (de febrero a marzo de 2017) seguía habiendo una subutilización de la vacuna a pesar de varios años de esfuerzos continuos y una mayor disponibilidad en su país. La encuesta en línea se distribuyó entre los miembros de la División de Medicina Interna General e Innovación Clínica en NYULH en cinco entornos de práctica en Nueva York (Estados Unidos). Los autores no indicaron cuáles eran las especialidades de los 138 médicos encuestados (es decir, si eran médicos de familia, especialistas en medicina interna o de otras especialidades).

Si esa es la situación en un país donde tanto los médicos como la población en general han estado expuestos a la información sobre la vacuna contra el herpes zóster durante más de una década, sin duda en otras áreas geográficas (especialmente en los países en desarrollo como nuestro país) la situación será aún más crítica . Además, entre los médicos de ciertas especialidades, como los oftalmólogos, puede haber aún menos conocimiento de la necesidad y la eficacia de la vacuna contra el herpes zóster.

Adicionalmente, como se ha demostrado recientemente en una gran cohorte poblacional (más de 500 000 personas en Corea), el herpes zoster aumenta significativamente el riesgo de accidente cerebrovascular e infarto de miocardio incluso después de corregir meticulosamente posibles factores de confusión, especialmente en aquellos relativamente jóvenes que tienen menos factores de riesgo para la aterosclerosis.(9)

Además, en octubre de 2017, la FDA aprobó una nueva vacuna recombinante, la subunidad de glicoproteína E del virus varicela-zoster con adyuvante AS01 (Shingrix, GlaxoSmithKline, [GSK] Research Triangle Park, Carolina del Norte, EE. UU.) para la prevención de herpes zoster en adultos de ≥ 50 años y el ACIP recomendó su uso en adultos inmunocompetentes con edad ≥ 50 años.(10) La eficacia de esta nueva vacuna ha demostrado ser incluso más alta que la vacuna del virus atenuado vivo disponible anteriormente, alcanzando cifras impresionantes de 97.2% y 91.3% en adultos ≥ 50 años y ≥ 70 años, respectivamente, mientras que la vacuna del virus vivo atenuado (Zostavax) alcanzó alrededor del 55% de efectividad en protección.(10)

El objetivo factible en un futuro próximo será una disminución de más del 90% de la incidencia de casos de herpes zoster, pero solo será posible con la conciencia y la acción de todos los médicos, tanto de atención primaria, como especialistas, recomendando a nuestros pacientes mayores de 50 años aplicarse la vacuna. Un paso inicial necesario en este conocimiento del uso de la herramienta de prevención efectiva disponible, será que todos los profesionales de la salud que tienen esa edad estén vacunados.

Por lo tanto, es necesario realizar una tarea cuidadosa para alcanzar este objetivo deseable en la salud pública mundial.

1. Objetivos

4.1 General

Establecer los conocimientos, actitudes y prácticas de los médicos con respecto a la vacunación contra Herpes Zoster en la Fundación Oftalmológica de Santander – FOSCAL.

4.2 Específicos

- I. Determinar qué porcentaje de los médicos de la FOSCAL conocen acerca de la existencia de los dos tipos de vacunas disponibles para el herpes zoster. Analizarlos en conjunto y luego por cada especialidad.
- II. Determinar qué porcentaje de médicos indaga a sus pacientes sobre la vacunación para el herpes zoster.
- III. Determinar qué porcentaje de los médicos mayores de 50 años en la FOSCAL (sin contraindicaciones) se han vacunado contra el herpes zoster.
- IV. Determinar qué porcentaje de los médicos en la FOSCAL conocen las recomendaciones hechas en 2016 por la Asociación Colombiana de Infectología, que indican que la inmunización contra herpes zoster está indicada en mayores de 50 años sanos que desean evitar la aparición de zóster. Está contraindicada en individuos inmunosuprimidos (BIII).

2. Metodología de investigación propuesta

5.1 **Tipo de estudio:** estudio de tipo transversal a través de encuesta enviada online a todos los médicos de la Fundación Oftalmológica de Santander, en Floridablanca, Santander, Colombia, indagando los ítems ya indicados. Se reenviaron recordatorios semanales por correo electrónico durante dos meses a los médicos que no hayan respondido.

5.2 **Población:** Todo el personal médico (internos, médicos residentes, médicos generales y especialistas) de la Fundación Oftalmológica de Santander.

5.3 Criterios de inclusión:

5.3.1 Médico que esté vinculado académicamente (médicos residentes o internos) o laboralmente (directamente o por prestar servicios a pacientes de los consultorios

privados) a la Fundación Oftalmológica de Santander – FOSCAL

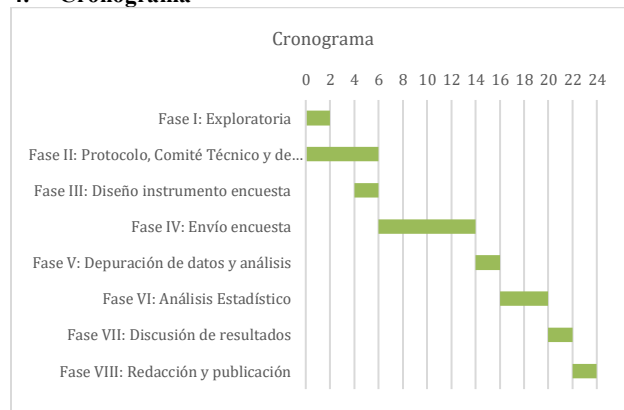
5.4 Criterios de exclusión:

5.4.1 Ninguno

3. Referentes teóricos

Recientemente Tsui y coautores realizaron un estudio similar en una institución de los Estados Unidos. Ya comentamos sobre el mismo en un apartado anterior.

4. Cronograma



5. Resultados preliminares

En el presente estudio se obtuvo una tasa de respuesta de 40.8%, siendo oftalmología la especialidad que más dio respuesta a la misma (**Tabla 1**). Del 100% de quienes diligenciaron la encuesta, 84% afirmaron conocer de la existencia de una vacuna contra el zoster y 92% conocen las dos alternativas de vacuna, sin embargo el 46% desconoce el nombre de la vacuna activa y la inactiva. El 20.5% de los encuestados desconocían la recomendación de vacunar a los ≥ 50 años y el 35% de los médicos no preguntan en su consulta si el paciente ha sido vacunado contra zoster y solo 36% recomiendan a sus pacientes vacunarse desde los 50 años. Así mismo, el 48% de los médicos tratantes desconocen el esquema de aplicación de la vacuna. Además, se encontró que 43% desconocían que el Herpes Zoster aumenta el riesgo de Accidente Cerebrovascular (ACV) en los siguientes 30 a 60 días luego de la aparición de las lesiones en piel.

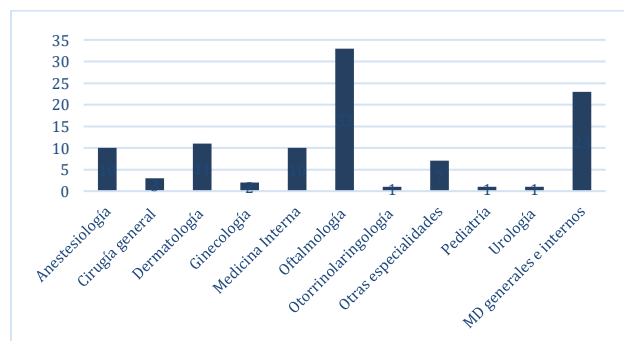


Tabla 1. Tasa de respuesta de encuesta virtual por especialidad

En los Estados Unidos recientemente se realizó una encuesta similar y se obtuvo un porcentaje de respuesta del 26%. Solo el 35% de los encuestados estuvo de acuerdo en que la vacuna contra

herpes zoster era una prioridad clínica importante. Cuando se les pidió que estimaran el porcentaje de pacientes vacunados, los encuestados consideraron que el 11% de sus pacientes inmunocompetentes de 50 a 59 años y el 43% de los pacientes de 60 años o más habían recibido la vacuna.

En nuestro estudio obtuvimos una tasa de respuesta mayor, sin embargo, las respuestas ponen en evidencia el desconocimiento de las últimas recomendaciones que incluyen edad de aplicación, esquema de vacunación, tipos de vacunas disponibles y riesgos a los que se expone un paciente que desarrolle enfermedad por herpes zoster. En los Estados Unidos tanto los médicos como la población en general han estado expuestos a la información sobre la vacuna contra el herpes zóster durante más de una década, muy probablemente puede ser una de las razones por las cuales en nuestro medio los porcentajes de profesionales que consideren la vacuna una prioridad clínica importante sea menor.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Oftalmología
Tutor del Proyecto	Dr. Alejandro Tello
Grupo de Investigación	Grupo de Investigaciones Clínicas UNAB
Línea de Investigación	Protocolo de investigación
Fecha de Presentación	14.10.2020

Referencias

1. Roy Rafael Dayan, Roni Peleg. Herpes zoster – typical and atypical presentations. Journal Postgraduate Medicine, Volume 129:6, 567-571, DOI: 10.1080/00325481.2017.1335574
2. Arvin Ann M. Varicella-Zoster Virus. Clinical microbiology reviews, Volume 9, No. 3, p. 361–381
3. Johnson Robert W., Rice Andrew S.C. Postherpetic Neuralgia. New England Journal of Medicine. N Engl J Med 2014;371:15, 26-33. DOI: 10.1056/NEJMcpl403062
4. Alarcón Martha Liliana, Esper Jhonatan Alfonso, Alzate Fabián, Higuera Sergio Andrés, Fajardo Javier Enrique, Insuasty Jesus Solier. Asociación entre Herpes Zóster y recaída o progresión de neoplasias sólidas. Acta Med Colomb 2014; 39: 35-39.
5. Ulloa Virgüez Adriana P., Proceso vigilancia y análisis del riesgo en salud pública. Informe del evento varicela^[1] hasta el periodo epidemiológico IX, Colombia, 2017.
6. Johnson Julie L., Amzat Rianot, Martin Nicolle. Herpes Zoster Ophthalmicus. Primary Care: Clinics in Office Practice, Volume 42, Issue 3, September 2015, Pgs 285 –

303. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2015.05.007>

7. Cohen EJ. Management and Prevention of Herpes Zoster Ocular Disease. Cornea. 2015;34(Suppl):S3–S8.

8. Tsui E, Gillespie C, Perskin M, Zabar S, Wu M, Cohen EJ. Evaluating Physician Attitudes and Practices Regarding Herpes Zoster Vaccination. Cornea. 2018 Aug;37(8):947-951. 9. Kim MC, Yun SC, Lee HB, Lee PH, Lee SW, Choi SH, et al. Herpes Zoster Increases the Risk of Stroke and Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol. 2017;70:295-296.

10. Dooling KL, Guo A, Patel M, et al. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices for Use of Herpes Zoster Vaccines. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2018;67:103–108

Kisspeptina: un posible blanco terapéutico para Diabetes Mellitus tipo 2

Investigación en curso

María Juliana Osma Serrano Medicina,
Facultad de Ciencias de la Salud
mosma131@unab.edu.co

Carlos Santiago Pérez Rodríguez
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud
cperez703@unab.edu.co

César David Rojas Pinzón
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud
crojas775@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Medicina

RESUMEN

La kisspeptina es un péptido clave para la regulación del eje hipotalámico-pituitario-gonadal y también participa en la integración de señales metabólicas para permitir las funciones reproductivas. El objetivo es el estudio de las vías de señalización del sistema kisspeptinas y la evaluación de su papel en la Diabetes Mellitus. Se utilizará un cultivo de la línea celular EndoC- β H1-3 y transfección de KissR en dichas células. Los efectos de KISS1 sobre la secreción de insulina basal e inducida por glucosa de los islotes humanos serán medidos con un ensayo de fosforilación y western blot.

ABSTRACT

Kisspeptin is a key peptide for the regulation of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis and is also involved in the integration of metabolic signals and enabling reproductive functions. The aim of this study is to recognize the role of the signaling pathways of the KP system and the evaluation of its role in Diabetes Mellitus. The EndoC- β H1-3 cell line and KissR transfection will be used in these cells. The effects of KISS1 on basal and glucose-induced insulin secretion from human islets will be measured with a phosphorylation assay and western blot.

Área de Conocimiento

Ciencias médicas básicas.

Palabras Clave

Kisspeptinas, Receptores de Kisspeptina-1, Diabetes Mellitus, KISS-1 proteína humana, Técnica in vitro, EndoC- β H1

1. INTRODUCCIÓN:

El sistema Kisspeptina es una familia de péptidos, cuyo precursor (prepro-kisspeptina) se compone de 145 aminoácidos[1]. Dichos péptidos, codificados por el gen KISS-1, activan al receptor KISS1R (también conocido como GPR54), un receptor acoplado a la proteína G, el cual se encuentra implicado en múltiples procesos fisiológicos y patológicos; incluyendo respuestas inflamatorias, la regulación de la secreción de la hormona gonadotropina y la fertilidad [1]. Además se encontró que los pacientes con DM1 Y DM2 tienen mayor expresión del péptido Kp10. por lo que el objetivo de este estudio es encontrar una

asociación entre la expresión aumentada de Kp 10 en Diabetes Mellitus, como un posible exacerbante de la enfermedad.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO:

2. JUSTIFICACIÓN:

En la diabetes mellitus los niveles los niveles hepáticos de Kp10 aumentan, ya que al inicio de la diabetes ocurre una hiperglucagonemia y mediante una cascada de señalización (mediada por AMPc, PKA y CREB) se actúa a nivel de las células β suprimiendo la secreción de insulina estimulada por glucosa (GSIS)[2]. Este aumento de Kp-10 genera un interés por el mismo. Asimismo, el desarrollo de este proyecto es de gran importancia, ya que generará una contribución a las vías de señalización mediadas por el receptor Kiss. Siendo este un avance en el estudio, descripción y relación del sistema de kisspeptinas en la secreción de insulina; fundamental para evaluar su papel en diabetes mellitus.

3. OBJETIVOS

3.1. *Objetivo general:*

3.1.1. Estudio de las vías de señalización del sistema KP y la evaluación de su papel en la Diabetes Mellitus.

3.2. *Objetivos específicos:*

3.2.1. Identificar las vías de señalización que lleven a la secreción de insulina mediada por Kisspeptina

3.2.2. Evaluar la respuesta de la secreción de insulina mediada por kisspeptina, usando péptidos análogos.

3.2.3. Analizar el comportamiento de la liberación de insulina con variables como sexo, etc.

4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN:

4.1. *Métodos y técnicas de desarrollo:*

4.1.1. *Cultivo y transfección de células EndoC- β H1-3*

Las células EndoC- β H1-3 serán mantenidas en medio DMEM suplementado con 10% de suero fetal bovino (SFB), penicilina 100U/mL y estreptomycin 100 μ M y serán mantenidas a 37°C y 5% de CO₂. Las transfecciones de EndoC- β H1-3 con el vector del receptor humano KissR serán realizadas en placas de cultivo de 10 cm² para células adherentes estando aproximadamente en un 70% de confluencia. 10 μ g de ADN plasmidial serán transfectados usando Polietilendiimino (PEI) como agente

transfectante (Hamdan et al. 2007). Las células serán incubadas por 48 horas en DMEM suplementado con SFB, penicilina y estreptomycin a 37°C con 5% de CO₂, después de esto las células serán removidas, contadas y utilizadas para los ensayos de evaluación de actividad.

4.1.2. Array de quinasas

Será usado un array de fosforilación de sustratos de quinasas (Human Phospho-Kinase Array, Proteome Profiler, R & amp;D Systems, Minneapolis, MN, USA). Las células serán mantenidas en medio DMEM exento de suero por 16 horas antes de realizar el estímulo de 10 minutos con 10 nM de Kp, análogos o vehículo. Después de esto, las células serán lavadas y lisadas. Los lisados celulares serán homogeneizados durante 30 minutos a 4°C y después sometidos a centrifugación (14000 xg durante 15 minutos a 4°C) y las muestras del sobrenadante que contienen 300µg de proteína total serán incubadas en las membranas del array. Después de la incubación, las membranas serán expuestas al ECL prime y la señal de quimioluminiscencia será registrada en el Fotodocumentador. La cuantificación de los niveles de fosforilación serán analizados usando el software ImageJ (Schneider et al. 2012). Controles internos tanto positivos como negativos serán usados como referencias para la cuantificación de los niveles de intensidad mínima y máxima. El análisis estadístico será realizado usando el test one-way ANOVA (GraphPad Prism, San Diego, CA).

4.1.3. Western blot

Después de evaluar los resultados del array de quinasas, las células se sembraron en placas de 6 pozos (3 x 10⁵ células por pozo) previamente tratadas con polilisina y cultivadas en DMEM completo. Las células se estimularon durante 0 (pozo de control), 2, 5, 10, 20 y 30 minutos con KP 10 y análogos. Después de la incubación, las células se lisan con tampón de lisis helado (Tris-HCl 10 mM, pH 7,5, NaCl 150 mM, EDTA 1 mM, EGTA 1 mM, SDS al 0,1%, Nonidet P-40 al 1%) además de un cóctel de inhibidores de proteasas (inhibidor de proteasa Sigma fast TM) e inhibidores de fosfatasa (ortovanadato de sodio 1 mM y fluoruro de sodio 10 mM). Las proteínas totales se extraerán y cuantifican mediante el método de Bradford y luego se realizará una transferencia de Western usando anticuerpos contra las quinasas diana seleccionadas. El programa ImageJ (<http://rsb.info.nih.gov/ij/>) se utilizará para la cuantificación densitométrica de las bandas. Los valores correspondientes a las bandas de las proteínas diana se normalizarán en relación con la quinasa no fosforilada. Luego, los valores de la relación (objetivo / GAPDH) se normalizarán en relación con el control y se trazarán utilizando el programa Graphpad Prism (GraphPad, San Diego, CA).

5. CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Actividad	1° año (Trimestre)			
	1	2	3	4
Estudio de las vías de señalización del sistema KP y la evaluación de su papel en la DM				

Cultivo de transfección de células, Ensayo de fosforilación de sustratos diferentes a quinasas y ensayo de transferencia Western para validación				
Informe de avance y análisis final de resultados				
Presentación de resultados en congresos y Escritura de artículos científicos				

REFERENTES TEÓRICOS

5.1. Marco teórico

5.1.1. GPCR

Los receptores acoplados a proteínas G (GPCR) forman una gran familia de proteínas unidas a la membrana que comparten una característica estructural única que comprende siete hélices α transmembrana. Estas moléculas actúan como receptores para una amplia gama de moléculas de señalización extracelular que incluyen moléculas pequeñas (aminoácidos y aminas biogénicas), lípidos, pequeños péptidos bioactivos y polipéptidos grandes.[3]

5.1.2. Sistema de Kisspeptina

5.1.2.1. Kisspeptina

La Kisspeptina (Kp) es un péptido amidado en el extremo carboxi con 54 residuos de aminoácidos, el cual fue aislado inicialmente de la placenta humana. [4] Su expresión ha sido identificada en tejidos como el hipotálamo y las suprarrenales, razón por la cual se le atribuyó funciones endocrinas, incluida la regulación de la pubertad y la fertilidad mediante sus acciones sobre la producción de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH). Recientemente, ha aumentado el interés en el estudio de la kisspeptina al encontrarse un rol importante en la regulación de la homeostasis de la glucosa y la secreción de insulina, entre otros.[5] Es codificado por el gen Kiss-1, un gen supresor de metástasis de melanoma en humanos.[6] Así como también en cáncer de mama[7]. En el humano, KISS1 se encuentra en el brazo largo (q) del cromosoma 1 en el q32. KISS1 codifica un pre-péptido intermedio inestable y biológicamente inactivo de 145 aminoácidos, que se convierte posteriormente, de manera postraduccional, en cuatro péptidos biológicamente activos que se distinguen por su número de aminoácidos, los cuales son Kp54, Kp14, Kp13 y Kp 10 [8]. Los estudios realizados en los últimos años sugieren que el sistema Kisspeptina también desempeña un rol importante a nivel metabólico [9].

5.1.3. Receptor

El receptor de kisspeptina (GPR54) es un receptor de siete transmembranas acoplado a la proteína G, que fue identificado por primera vez en el cerebro de una rata como un receptor huérfano con alrededor de un 40% de similitud de secuencia con la región transmembrana de los receptores de galanina. [10]. GPR54 se expresa con mayor intensidad en la hipófisis, el páncreas y la placenta de los seres humanos.[11]. En el cerebro adulto, la expresión se encuentra en el giro frontal superior, el putamen, el núcleo caudado, el giro cingulado, el núcleo accumbens, el hipocampo, y la amígdala, así como el hipotálamo [12].

5.2. Estado del Arte

La kisspeptina (KP) es un péptido clave para la regulación del eje hipotalámico-pituitario-gonadal y también participa en la integración de señales metabólicas para permitir las funciones

reproductivas [12]. Se ha visto que los sistemas KP están alterados tanto en el eje central como en la periferia de animales con diabetes mellitus tipo 2 (DM2); lo que podría explicar las disfunciones de carácter reproductivo o metabólico de esta patología [13]. Welch y col, ha venido caracterizando este sistema desde 1990, aislando un nuevo cADN de células de melanoma. A este cADN lo llamaron Kiss en honor al chocolate insignia de la fábrica Hershey's [16]. Luego, el receptor de Kiss fue aislado en rata y dos años más tarde se pudo aislar en humanos [16]. Siendo este hallazgo, la base para el inicio de identificación de ligandos endógenos [14,11,15]; donde tres péptidos agonistas fueron aislados en placenta y tomaron el nombre de Kisspeptinas de 13, 14 y 54 aminoácidos, siendo la última también llamada metastina. Pero solo fue hasta el 2003 que se logró vincular Kiss al sistema endocrino, al desarrollo y sistema reproductor. En 2006, Hauge-Evans y col por primera vez identificaron el papel de la kisspeptina en los islotes de langerhans de las células beta pancreáticas. Estas observaciones sugieren un papel importante para este sistema en la regulación normal de la función de los islotes[16]. En estudios realizados en modelos animales han encontrado que las alteraciones del sistema de KP parecen ser específicas de sexo y órgano en los modelos realizados en ratas con DM2[12]. Recientemente, la evidencia sugiere que la kisspeptina puede tener funciones adicionales en la regulación de la homeostasis de la glucosa[17,18]. Izzi-Engbeaya y col encontraron que la administración de kisspeptina a hombres sanos mejoró la secreción de insulina después de una carga de glucosa intravenosa y moduló los metabolitos séricos, demostrando por primera vez un papel beneficioso de la kisspeptina en la secreción de insulina en humanos in vivo[17]. Estos hallazgos han sido de gran importancia para el avance terapéutico de esta enfermedad debido a que las dianas terapéuticas van encaminadas hacia ese blanco.

6. RESULTADOS PARCIALES

Por cuestiones ajenas al proyecto, el cronograma tuvo que ser suspendido temporalmente debido a la pandemia por Sars-Cov-2, COVID-19. Seguimos expectantes a cómo evolucione la pandemia para poder reanudar labores cuanto antes y a las directrices de la OMS y el Ministerio de Salud.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Farmacología
Tutor del Proyecto	Deisy Yurley Rodríguez, PhD.
Grupo de Investigación	GICES
Línea de Investigación	Nuevas Tecnologías en Salud
Fecha de Presentación	14 de Octubre 2020

REFERENCIAS

1. Dhillon WS, Murphy KG, Bloom SR. The neuroendocrine physiology of kisspeptin in the human. *Rev Endocr Metab Disord.* 2007 Mar 30;8(1):41-6. DOI:10.1007/s11154-007-9029-1
2. Song W, Mondal P, Wolfe A, Alonso LC, Stamateris R, Ong BW, et al. Glucagon Regulates Hepatic Kisspeptin to Impair Insulin Secretion. *Cell Metabolism.* 2014 Apr;19(4):667-81. DOI: 10.1016/j.cmet.2014.03.005
3. Shelagh Wilson, Derek J Bergsma, Jon K Chambers, Alison I Muir, et al. Orphan G-protein-coupled receptors: the next generation of drug targets?. *British Journal Of Pharmacology.* 1998;125(7): 1387-1392. doi:10.1038/sj.bjp.0702238
4. Tetsuya Ohtaki, Yasushi Shintani, Susumu Honda, Hirokazu Matsumoto, et al. Metastasis suppressor gene KiSS-1 encodes peptide ligand of a G-protein-coupled receptor. *Nature.* 2001;441(6837): 613-617. https://doi.org/10.1038/35079135
5. Mehboob Hussain, Woo-jin Song, Andrew Wolfe. There is Kisspeptin - And Then There is Kisspeptin. *Trends in Endocrinology & Metabolism.* 2015;26(10): 564-572. DOI: 10.1016/j.tem.2015.07.008
6. Jeong-hyung Lee, Danny R Welch. Identification of highly expressed genes in metastasis-suppressed chromosome 6/human malignant melanoma hybrid cells using subtractive hybridization and differential display. *International Journal Of Cancer.* 1998;71(6): 1035-1044. doi:10.1002/(SICI)1097-0215(19970611)71:6<1035::AID-IJC20>3.0.CO;2-B
7. J H Lee, D R Welch. Suppression of metastasis in human breast carcinoma MDA-MB-435 cells after transfection with the metastasis suppressor gene, KiSS-1. *Cancer Research.* 1997;57(12): 2384-2387.
8. Kai-lun Hu, Hongcui Zhao, Hsun-ming Chang, Yang Yu. Kisspeptin/Kisspeptin Receptor System in the Ovary. *Frontiers In Endocrinology.* 2018;8(365): 1-14. DOI=10.3389/fendo.2017.00365
9. Hirofumi Ohga, Sethu Selvaraj, Michiya Matsuyama. The Roles of Kisspeptin System in the Reproductive Physiology of Fish With Special Reference to Chub Mackerel Studies as Main Axis. *Frontiers In Endocrinology.* 2018;9(147): 1-15. https://doi.org/10.3389/fendo.2018.00147
10. Kotani M, Dethoux M, Vandenberghe A, Communi D, Vanderwinden J, Le Poul E, et al. The Metastasis Suppressor Gene KiSS-1 Encodes Kisspeptins, the Natural Ligands of the Orphan G Protein-coupled Receptor GPR54. *J Biol Chem.* 2001 Sep 14;276(37):34631-6. DOI: 10.1074/jbc.M104847200
11. Muir AI, Chamberlain L, Elshourbagy NA, Michalovich D, Moore DJ, Calamari A, et al. AXOR12, a Novel Human G Protein-coupled Receptor, Activated by the Peptide KiSS-1. *J Biol Chem.* 2001 Aug 3;276(31):28969-75. DOI: 10.1074/jbc.M102743200
12. Navarro VM. Metabolic regulation of kisspeptin — the link between energy balance and reproduction. *Nat Rev Endocrinol.* 2020 Aug;16(8):407-20. DOI: 10.1038/s41574-020-0363-7
13. Dudek M, Ziarniak K, Cateau M, Dufourny L, Sliwowska JH. Diabetes Type 2 and Kisspeptin: Central and Peripheral Sex-Specific Actions. *Trends in Endocrinology & Metabolism.* 2019 Nov;30(11):833-43. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tem.2019.07.002
14. Lee J, Miele ME, Hicks DJ, Phillips KK, Trent JM, Weissman BE, et al. KiSS-1, a Novel Human Malignant Melanoma Metastasis-Suppressor Gene. *JNCI Journal of the National Cancer Institute.* 1996 Dec 4;88(23):1731-7. DOI: 10.1093/jnci/88.23.1731
15. Ohtaki T, Shintani Y, Honda S, Matsumoto H, Hori A, Kanehashi K, et al. Metastasis suppressor gene KiSS-1 encodes peptide ligand of a G-protein-coupled receptor. *Nature.* 2001 May;411(6837):613-7. DOI:10.1038/35079135
16. Hauge-Evans AC, Richardson CC, Milne HM, Christie MR, Persaud SJ, Jones PM. A role for kisspeptin in islet function. *Diabetologia.* 2006 Sep;49(9):2131-5. DOI: 10.1007/s00125-006-0343-z
17. Izzi-Engbeaya C, Comninou AN, Clarke SA, Jomard A, Yang L, Jones S, et al. The effects of kisspeptin on β -cell function, serum metabolites and appetite in humans. *Diabetes Obes Metab.* 2018 Dec;20(12):2800-10. DOI: 10.1111/dom.13460

Incidencia de la enfermedad pulmonar en pacientes con Mieloma Múltiple previo y posterior a trasplante de progenitores hematopoyéticos mediante un estudio de cohorte retrospectivo en la FOSCAL

Investigación en curso

Jaime Chacón Manosalva
Medicina UNAB
jaimechacon90@gmail.com

Diana Cano
Medicina UNAB
djcanor@gmail.com

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Posgrado en medicina interna

RESUMEN

El mieloma múltiple (MM) es una entidad neoplásica que se genera a partir de la proliferación en la médula ósea de células plasmáticas que producen una inmunoglobulina monoclonal, esta patología tiene gran importancia a nivel mundial, según la Organización Mundial de la Salud representa entre el 1 al 2% del total de enfermedades neoplásicas.

Hay múltiples con el MM complicaciones inherente a su fisiopatología y asociadas a su tratamiento incluyendo el trasplante de progenitores, dentro de estas complicaciones una de las más importantes son las complicaciones pulmonares que ocurren inicialmente con la administración del primer ciclo de quimioterapia y son de tipo infeccioso.

El trabajo de investigación busca de forma inédita describir en nuestro país las múltiples complicaciones pulmonares y determinar incidencia de estas.

ABSTRACT

Multiple myeloma (MM) is a neoplastic entity that is generated from the proliferation in the bone marrow of plasma cells that produce a monoclonal immunoglobulin, this pathology has great importance worldwide, according to the World Health Organization it represents among the 1 to 2% of all neoplastic diseases.

There are multiple complications with MM inherent to its pathophysiology and associated with its treatment, including the transplantation of hematopoietic progenitors. Among these complications, one of the most important are the pulmonary complications that initially occur with the administration of the first cycle of chemotherapy and are of the type infectious.

The research work seeks to describe the multiple pulmonary complications in our country and determine their incidence.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Mieloma Múltiple; Complicaciones pulmonares; trasplante de progenitores

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neoplásicas hematológicas son entidades de alta complejidad al momento de un abordaje diagnóstico, y también al

instaurar el tratamiento específico en el contexto de la presencia o ausencia de pluripatología. Dentro de estas entidades el Mieloma Múltiple (MM) es una de las más relevantes, la cual parte de la proliferación de células plasmáticas que producen una inmunoglobulina monoclonal. Estas células proliferan en la médula ósea y usualmente su manifestación clínica inicial al consultar es secundario a la destrucción esquelética por lesiones osteolíticas, osteopenia y/o fracturas patológicas. El MM representa del 1 al 2% del total de cánceres en la población general y el 10 al 17% de la neoplasias hematolinfoides(1)

Los pacientes con MM en su gran mayoría se encuentran entre los 40 y los 70 años de edad, esta población representa el 60% de los casos y solo el 2% es menor de 40 años. La patología tiene una media de edad de presentación de 66 años, además es más prevalente en la población de raza blanca dentro de los Estados Unidos de América. El MM se presenta con signos o síntomas relacionados con la infiltración de células plasmáticas en el hueso y en otros órganos, o con daño renal debido principalmente al exceso de cadenas ligeras (8rea8ció de *Bence-Jones*); Evidenciando una presentación con anemia en un 73% (macrocitosis 9% y una media de la hemoglobina en 9.9 g/dL), dolor en los huesos en un 58%, creatinina sérica elevada 48%, fatiga o debilidad generalizada 32%, hipercalcemia 28%, pérdida de peso 24% (el 50% perdió ≥ 9 kg), parestesias 5%, hepatomegalia 4%, esplenomegalia 1%, linfadenopatía 1% y fiebre 0,7%. Se encuentra una relación con cáncer en la familia de primer grado en un 42% (2)

Para establecer el diagnóstico de MM se requiere de células plasmáticas de médula ósea $\geq 10\%$ o plasmocitoma óseo o blando comprobado por biopsia, más uno de los siguientes: anemia,

hipercalcemia sérica, insuficiencia renal y/o lesiones óseas. Adicionalmente, cerca del 40% de los pacientes con MM sintomático tendrán una proteína M < 3 gr/dL (3)

Las complicaciones asociadas al MM son y dentro de estas de las más importantes son las complicaciones pulmonares se pueden dividir en pre TPH y post TPH, las pre TPH se subdividen en parénquima pulmonar (neumonía por 8rea8ció típicos y atípicos y oportunistas, EPID (NIU, NINE), toxicidad por medicamentos), endotelio vascular (hipertensión pulmonar, tromboembolismo pulmonar, toxicidad por medicamentos, 8rea8ci respiratorio agudo)

y del epitelio de las vías respiratorias (asma, bronquiolitis, neumonía organizativa criptogénica, EPOC, toxicidad por medicamentos) y las post TPH se subdividen en tempranas cuando ocurren dentro de los primeros 100 días y tardías cuando ocurren posterior a los 100 días de realización del TPH, y se pueden dividir

en parénquima pulmonar (síndrome de 9rea9ci respiratorio agudo, neumonitis por radiación, neumonitis por carmustina, síndrome de toxicidad pulmonar tardía, enfermedad linfoproliferativa post TPH, neumonía eosinofílica, proteinosis alveolar), del endotelio vascular (síndrome de dificultad respiratoria preinjerto, síndrome de hipermeabilidad capilar, hemorragia alveolar difusa, tromboembolismo pulmonar, enfermedad veno-oclusiva pulmonar, asociada a la transfusión de hemocomponentes, síndrome citolítico pulmonar, hipertensión arterial pulmonar) y en el epitelio de las vías respiratorias (neumonía organizativa criptogénica, síndrome de bronquiolitis obliterante ambas tanto temprana como tardía).(4–7)

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

2.1 Objetivo general:

Determinar la incidencia de complicaciones pulmonares infecciosas y no infecciosas en pacientes con Mieloma Múltiple previo y posterior a ser sometido a un trasplante de progenitores hematopoyéticos, en la clínica FOSCAL durante el periodo de tiempo entre Julio de 2013 a Diciembre de 2019.

2.2. Objetivos específicos:

- Caracterizar variables sociodemográficas de la población de estudio.
- Características clínicas pre y post trasplante de médula ósea de la población de estudio.
- Identificar los factores clínicos y socios 9rea9ción9s asociados a la incidencia de 9rea9ción pulmonar pre y post trasplante de médula ósea en pacientes con Mieloma Múltiple

Tamaño de muestra: Paciente mayores de 18 años con MM que entre Julio de 2013 y Diciembre de 2019 hayan recibido tratamiento trasplantes de progenitores hematopoyéticos modalidad autólogo en la unidad de la FOSCAL, los cuáles conformarán la muestra para el análisis estadístico – estudio censal retrospectivo.

Recolección de datos: Se ajustará el instrumento de recolección y seguimiento, incluyendo las variables de complicaciones pulmonares infecciosas y no infecciosas y pruebas de función pulmonar, mediante la 9rea9ci de 9rea9ción9 de datos de la foscal para enfermedades neoplásica.

Se recolectaran los datos secundarios, revisando de manera periódica los seguimientos acorde a los tiempos establecidos. Una vez se complete la búsqueda se realizará una verificación por un segundo investigador para disminuir la probabilidad de error en la captura de información. Luego se tabulará y se construirá el directorio en Excel 2013, el cual será adicionado a la base de datos con la que ya se cuenta en la unidad de trasplantes de la FOSCAL según modelo del registro del EBMT y por último se exportará al programa Stata V15 para la realización del análisis estadístico, es una investigación sin riesgo.

Plan de análisis de datos: Se realizará la descripción de las características socio-demográficas, clínicas del receptor, relacionadas con la enfermedad, relacionadas con el trasplante, relacionadas con el soporte y las posteriores al trasplante. Para las variables continuas se presentará como media o mediana (rango), las variables categóricas como recuento y porcentaje. El análisis de normalidad se hizo por medio de la prueba de Shapiro-Wilk, rechazando la hipótesis nula si $\alpha < 0,05\%$. La probabilidad de presentación de complicaciones pulmonares infecciosas y no infecciosas se calcularán utilizando el procedimiento de incidencia acumulada y densidad de incidencia, en dos periodos menos de 100 días y mayor o igual a 100 días . Se usarán modelos para analizar

los datos de pruebas función pulmonar a los 30 días y el control a los 365 días para calcular la función pulmonar respiratoria. Los factores de riesgo se evaluarán mediante análisis univariado para el cálculo del riesgo relativo.

La función de sobrevida libre de enfermedad se estimará mediante Kaplan-Meier, las comparaciones bivariadas se harán mediante el 9rea9ci de riesgo proporcionales de cox. Los datos se calcularán utilizando el software de Stata V15.

Tabla 1. Variables de complicaciones pulmonares pre y postrasplante de Medula Ósea.

	Pretrasplante De MO	Postrasplante de MO	
		Temprana <100 días	Tardía >100 días
Infecciosas	TB, 9rea9ción por pneumocystis, hongos, 9rea positivos, 9rea negativos	TB, 9rea9ción por pneumocystis, hongos, 9rea positivos, 9rea negativos	TB, 9rea9ción por pneumocystis, hongos, 9rea positivos, 9rea negativos
Bronquiales	Asma, EPOC	Asma, EPOC	Asma, EPOC
Vascular pulmonar	HTP, TEP, síndrome de hiperpermeabilidad capilar, hemorragia alveolar difusa, enfermedad veno-oclusiva pulmonar	HTP, TEP, síndrome de hiperpermeabilidad capilar, hemorragia alveolar difusa, enfermedad veno-oclusiva pulmonar	HTP, TEP, síndrome de hiperpermeabilidad capilar, hemorragia alveolar difusa, enfermedad veno-oclusiva pulmonar
Enfermedad intersticial difusa	toxicidad por medicamentos, NIU, NINE, Neumonía intersticial descamativa, Neumonía organizada, Bronquiolitis respiratoria , Neumonía intersticial aguda, Neumonía intersticial linfocítica idiopática, Neumonitis por hipersensibilidad, otras	toxicidad por medicamentos , NIU, NINE, Neumonía intersticial descamativa, Neumonía organizada, Bronquiolitis respiratoria , Neumonía intersticial aguda, Neumonía intersticial linfocítica idiopática, Neumonitis por hipersensibilidad, otras	toxicidad por medicamentos , NIU, NINE, Neumonía intersticial descamativa, Neumonía organizada, Bronquiolitis respiratoria , Neumonía intersticial aguda, Neumonía intersticial linfocítica idiopática, Neumonitis por hipersensibilidad, otras
Tiempo libre de complicaciones	En días	En días	En días

El presente trabajo de investigación perteneciente al 9rea de la medicina interna generará aportes a la literatura mundial y ayudará

a comprender la incidencia de la enfermedad pulmonar en pacientes con estado severo de inmunosupresión en el contexto del Mieloma Múltiple pre y post trasplante de progenitores hematopoyéticos (trasplante autólogo) y cualquiera de sus fuentes (cordón umbilical, médula ósea, sangre periférica) además aumentan las complicaciones pulmonares con el número de TPH que se realice un individuo. El estudio se desarrolla en una clínica de cuarto nivel de atención médica en el área metropolitana de la ciudad de Bucaramanga, Colombia.

Al ser esta una enfermedad con insuficiente literatura mundial debido a la poca disponibilidad de centros de alta calidad y tecnología en hematología, como es la clínica FOSCAL, permite así obtener estadísticas locales con proyección mundial. Adicionalmente, por medio del análisis de resultados se pretende proponer conductas médicas para evitar la aparición de patologías o complicaciones pulmonares en el perfil de pacientes anteriormente mencionado.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Medineumo (medicina interna y neumología)
Tutor del Proyecto	Dra Diana Cano
Línea de Investigación	Medicina interna y neumología

REFERENCIAS

- Kariyawasan CC, Hughes DA, Jayatillake MM, Mehta AB. Multiple myeloma: Causes and consequences of delay in diagnosis. *Qjm*. 2007;100(10):635–40.
- Kyle RA, Gertz MA, Witzig TE, Lust JA, Lacy MQ, Dispenzieri A, et al. Review of 1027 patients with newly diagnosed multiple myeloma. *Mayo Clin Proc*. 2003;78(1):21–33.
- Rajkumar SV, Dimopoulos MA, Palumbo A, Blade J, Merlini G, Mateos MV, et al. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. *Lancet Oncol* [Internet]. 2014;15(12):e538–48. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045\(14\)70442-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1470-2045(14)70442-5)
- Afessa B, Abdulai RM, Kremers WK, Hogan WJ, Litzow MR, Peters SG. Risk factors and outcome of pulmonary complications after autologous hematopoietic stem cell transplant. *Chest* [Internet]. 2012;141(2):442–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1378/chest.10-2889>
- Diffuse Alveolar Hemorrhage in Patients after Bone Marrow Transplantation. *J Bronchol*. 1998;5(2):95–7.
- Majhail NS, Parks K, Defor TE, Weisdorf DJ. Diffuse Alveolar Hemorrhage and Infection-Associated Alveolar Hemorrhage following Hematopoietic Stem Cell Transplantation: Related and High-Risk Clinical Syndromes. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2006;12(10):1038–46.
- Sampath S, Schultheiss TE, Wong J. Dose response and factors related to interstitial pneumonitis after bone marrow transplant. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2005;63(3):876–84.

Análisis bibliométrico de la producción científica de la revista MedUNAB 2017 – 2021

Investigación en curso

Laura Camila Cáceres Delgado
Medicina
lcaceres674@unab.edu.co

Jesús Andrés Ortiz Henao
Medicina
jortiz762@unab.edu.co

Josué Delgado-Serrano
Medicina
jdelgado48@unab.edu.co

Anyi Xiomara Tibaúiza Corzo
Medicina
atibaúiza@unab.edu.co

Katherin Hower
Psicología
khower@unab.edu.co

Ana María Rojas Silva
Psicología
arojas40@unab.edu.co

William Leonardo Galván Salas
Medicina
wgalvan@unab.edu.co

Sara Daniela Pulido Parra
Medicina
spulido811@unab.edu.co

Valentina Pulido Parra
Medicina
vpulido@unab.edu.co

Juan David Patiño Mateus
Medicina
jpatino120@unab.edu.co

Silvia Camila Amaya-Aponte
Medicina
samaya87@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Medicina

RESUMEN

MedUNAB, la revista de investigación científica de la facultad de ciencias de la salud, realizó en el año 2016 un análisis bibliométrico que incluyó los volúmenes publicados entre 1998 y 2016. La intención de este tipo de análisis es evaluar el desarrollo, las tendencias y las dinámicas de la práctica científica. Debido a que la dinámica de publicaciones no se detiene, a que la producción científica aumenta constantemente y que el sector editorial es cada vez más competido, es necesario mantener al día los análisis bibliométricos con el fin de trazar estrategias que permitan mejorar el impacto. En este sentido, se plantea el proyecto de realizar un nuevo análisis bibliométrico que comprenda las publicaciones de la revista entre 2017 y 2021, incluyendo la recopilación y análisis de datos descriptivos del conjunto de artículos así como la obtención de indicadores bibliométricos. Se espera analizar alrededor de 150 artículos y escribir el manuscrito para ser publicado durante el año 2022.

Área de Conocimiento
Ciencias de la salud

Palabras Clave

Revista, Ciencia, Análisis bibliométrico, Factor de impacto, citación.

INTRODUCCIÓN

MedUNAB es la revista de investigación científica de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, ha divulgado producción científica regional y nacional en el área de la salud de forma ininterrumpida desde 1998 y en la actualidad difunde artículos en las áreas de medicina, enfermería y psicología.

La revista MedUNAB, en su interés por mejorar constantemente sus procesos, desarrolló un análisis bibliométrico de su producción científica entre 1998 y 2016, encontrando que la producción de trabajos originales y revisiones de tema constituyen una de las bases para aumentar los indicadores de impacto (1). Sin embargo, la publicación es constante, la producción científica aumenta y las dinámicas de investigación son cambiantes en el tiempo, razón por la cual se hace necesaria la realización de nuevos análisis que permitan trazar estrategias vigentes. Por esta razón, el objetivo del presente proyecto de investigación es la realización de un análisis bibliométrico de la producción científica de la revista MedUNAB entre el 2017 y el 2021.

Justificación

Las revistas científicas difunden productos de investigación mediante un proceso editorial riguroso que sigue estándares internacionales. (2) y han tenido un crecimiento significativo en volumen de publicación, por lo que se han utilizado indicadores bibliométricos y de la bibliometría, como técnica de análisis

cuantitativo de la producción científica que busca evaluar el desarrollo, las tendencias y las dinámicas de la práctica científica (3).

El proceso de gestión editorial es cada vez más competitivo y constantemente se evalúa la cantidad y la calidad de las publicaciones con base en indicadores bibliométricos, siendo uno de los más importantes los relacionados con factor de impacto, en directa relación con el número de citaciones en un tiempo determinado. (4). Dichos indicadores son diferentes según la institución que los evalúe y la elección de un determinado indicador representa ventajas o desventajas que deben ser evaluadas a la luz de los análisis bibliométricos (5)

Así pues, estos análisis contribuyen a la toma de decisiones editoriales que buscan aumentar el factor de impacto de las revistas de investigación científica (6) y por consiguiente mejorar el impacto, la visibilidad y el prestigio de las publicaciones.

Objetivo

Realizar un análisis bibliométrico de las publicaciones de la revista MedUNAB durante el periodo 2017 - 2021, caracterizando y comparando la producción científica por medio de índices cuantitativos y de impacto.

Metodología

Se realizará un estudio bibliométrico analítico de los artículos publicados en la revista MedUNAB desde 2017 hasta 2021.

Los artículos serán consultados en la página web de la revista, sección archivos, en donde reposa el histórico de ediciones.

Se incluirán los artículos publicados desde el volumen 20 número 1 hasta el volumen 24 número 3.

Se excluirán las publicaciones suplementarias (ediciones especiales no seriadas, memorias de eventos científicos)

De cada artículo se obtendrán las siguientes variables: título, año de publicación, tipo de artículo, diseño metodológico, número total de autores, número total de estudiantes y profesionales por área de formación, número total de autores por nivel de formación académica, artículos con autores estudiantes, artículos con autoría únicamente estudiantil, distribución geográfica según el autor principal, publicación adscrita a un semillero de investigación, número total y antigüedad de las referencias bibliográficas, filiación institucional, idioma de publicación, índice h5 y clasificación del sistema de indexación y homologación de revistas especializadas de ciencia, tecnología e innovación (Publindex).

Los indicadores bibliométricos calculados serán: factor de impacto, índice de productividad, índice h5.

Los datos se recopilarán en una base de datos de Excel. El cálculo del índice h5 se realizará mediante el software Publish or Perish.

Los datos serán exportados para análisis estadístico, se realizará análisis univariado mediante promedio e intervalo de confianza para las variables continuas. Las variables cualitativas se describirán mediante frecuencias absolutas y relativas. Se realizará un análisis bivariado estratificando el puntaje de índice

h5 por cada variable categórica. Se evaluará su diferencia mediante prueba de diferencia de medias para las dicotómicas y un ANOVA para las variables categóricas politómicas.

En el avance de este proyecto en proceso se presentan algunos resultados parciales de la producción de MedUNAB de 2017-2020

Resultados esperados

Se espera analizar 5 volúmenes conformados por 15 números, que incluirán entre 130 y 150 artículos.

De los artículos se espera que exista un predominio de artículos originales, seguido de revisiones de tema y reporte de caso. Así mismo, la tipología menos frecuente esperada será la de artículo de revisión.

Se espera que cerca de un 98% de los artículos sea en español. Sin embargo, se espera encontrar al menos 15 artículos traducidos completamente al inglés.

Se espera que una cuarta parte de los autores sean estudiantes, la mitad de ellos pertenecientes a algún semillero de la universidad. Por otra parte, se espera que un 65% de los autores tengan filiación institucional externa. Se espera que cerca de un 85% de artículos sean de origen nacional y que la disciplina predominante sea Medicina, seguida de Enfermería y Psicología.

Por último, se espera que los artículos más citados sean los originales, seguidos de las revisiones de tema. Y que el índice h5 de la revista esté entre 7 y 9.

Cronograma

Actividad	Fechas
Elaboración del protocolo	Julio-Diciembre 2019
Recolección de datos	Enero 2020 – Diciembre 2021
Análisis de información	Enero-Febrero 2021
Elaboración del manuscrito	Marzo – Mayo de 2021

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	MedUNAB
Tutor del Proyecto	Mary Luz Jaimes Valencia
Grupo de Investigación	Grupo de Investigaciones Clínicas.
Línea de Investigación	
Fecha de Presentación	31/10/2019

REFERENCIAS

- [1] Barragán-Vergel MF, Jaimes-Valencia ML, Serrano-Gómez SE, Cifuentes-Rincón AB, Garza-Lloreda OC, Ardila-Castañeda N, Ochoa-Durán TS, Ardila-Álvarez AV, Ortiz-Badillo AC. Producción científica de la revista MedUNAB 1998-2016, análisis bibliométrico. MedUNAB [Internet]. 19 de noviembre de 2018 [citado 29 de octubre de 2019];21(1):67-3. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3414>
- [2] Ardanuy J. Breve introducción a la bibliometría [internet]. Barcelona: Universidad de Barcelona, Departamento de Biblioteconomía y Documentación. 2012 [Citado 28 de octubre de 2019]. Recuperado a partir de: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30962/1/breve%20introduccion%20bibliometria.pdf>
- [3] Michán L, Muñoz-Velasco I. Cienciometría para ciencias médicas: definiciones, aplicaciones y perspectivas. Investigación en Educación Médica. 2013;2(6):100-6. Doi.10.1016/S2007-5057(13)72694-2
- [4] Corrales-Reyes IE, Fornaris-Cedeño Y, Reyes-Pérez JJ. Análisis bibliométrico de la revista Investigación en Educación Médica. Período 2012-2016. Investigación en Educación Médica. 2017;1-9. doi.10.1016/j.riem.2017.02.003.
- [5] García-Pachón E, Arencibia-Jorge R. Comparación del factor de impacto y el índice SCImago Journal Rank en las revistas del sistema respiratorio. Archivos de Bronconeumología. 2014;50(7):308-9. Doi.10.1016/j.arbres.2013.10.006.
- [6] Castera VT, Sanz-Valero J, Juan-Quilis V, Wanden-Berghe C, Culebras JM, García de Lorenzo y Mateos A. Estudio bibliométrico de la revista Nutrición Hospitalaria en el periodo 2001 a 2005: parte 2, análisis de consumo; las referencias bibliográficas. Nutrición Hospitalaria [Internet]. 2008 [Citado 28 de octubre de 2019];23(6):541-6. Recuperado a partir de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-16112008000800004

RESULTADOS PARCIALES

En el tiempo transcurrido entre la presentación inicial de este proyecto en el año 2019, se han generado diversos avances en el desarrollo del mismo. Como se estipula en las fechas programadas, el protocolo de investigación, actualmente, se encuentra en fase de escritura.

Adicionalmente, se adelantó la recolección y un breve análisis de datos obtenidos en el periodo comprendido entre 2017 hasta el 2020, en la primera mitad del año en curso.

A continuación, se presentan resultados de algunas de las variables analizadas, es pertinente comentar que las variables de tipología de artículos y distribución geográfica de la producción de medunab desde su creación a la fecha fueron socializadas en un encuentro de revistas médicas que se llevó a cabo durante el presente año.

En primer lugar se observa la figura 1, la cual expone la cantidad de artículos publicados por la revista MedUnab durante este periodo de tiempo, que incluye tanto el valor absoluto como su frecuencia dada en porcentaje. Se observa

cómo la frecuencia de artículos publicados en el tiempo disminuye gradualmente, teniendo una disminución de cerca de un 10% entre el año 2017 al año 2018. Entre el 2018 al 2019 se observa que se mantuvo constante. Sin embargo, entre el año 2019 al 2020, hubo una disminución importante de la frecuencia de publicación con un porcentaje cercano a 13% de reducción. Estos datos se pueden explicar por una disminución en la producción científica, o también por el hecho de que la toma de los datos se realizó al inicio del año 2020, por lo cual no se incluyeron todos los artículos publicados durante este año.

Producción científica por año - MedUNAB 2017 - 2020

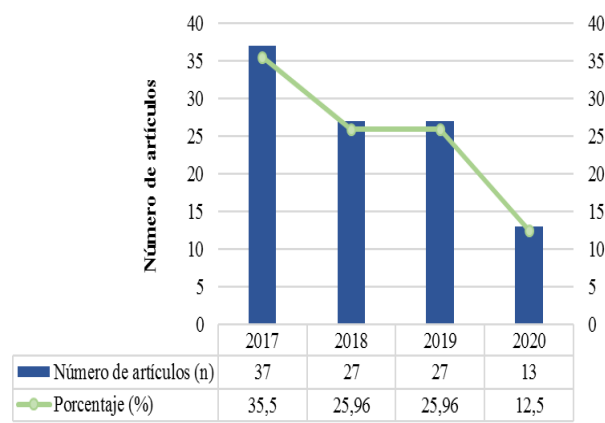


FIGURA 1

En la tabla número 1 se observa las frecuencias relativas y absolutas de las tipologías de artículos, las filiaciones institucionales, y los idiomas de publicación de los artículos incluidos durante el periodo ya mencionado. Se identifica que los artículos que más se publicaron fueron los artículos originales (48.07%), en idioma español (86,56%), pertenecientes a instituciones universitarias (78,84%).

Características de los artículos 2017- 2020 (n:104)	
Tipo de artículo	% (n)
Editorial	9.61 (10)
Artículo Original	48.07 (50)
Artículo de Reflexión	4.80 (5)
Artículo de Reflexión no Derivado de Investigación	7.69 (8)
Artículo de revisión	4.80 (5)
Revisión de tema	7.69 (8)
Reporte de caso	12.5 (13)
Otros	4.80 (5)
Idioma de publicación	
Español	86.53 (90)
Inglés	13.46 (14)
Filiación institucional*	% (n)
Institución Universitaria	78,84 (82)
IPS	37,93 (22)

*Según autor de correspondencia

TABLA 1

Las tablas 2 y 3 relacionan la distribución geográfica a nivel mundial y nacional, de los artículos incluidos. Se evidencia que la gran mayoría de artículos incluidos son artículos colombianos (88,46 %), siendo el departamento más frecuente Santander (69.57%), seguido de Cundinamarca (9.78%) y Antioquía (3,26%). Los artículos pertenecientes a autores a nivel internacional corresponden a un 11,23 % del total de artículos incluidos, siendo el país más frecuente Chile (33,33%), seguido por Canadá (25%) y México (16,66%)

Distribución geográfica de las publicaciones por filiación de los autores. 2017-2020*	% (n)
Nacional	88,46 (92)
Santander	69,57 (64)
Cundinamarca	9,78 (9)
Antioquia	3,26 (3)
Norte de Santander	3,26 (3)
Caldas	2,17 (2)
Valle del Cauca	2,17 (2)
Putumayo	2,17 (2)
Boyacá	2,17 (2)
Risaralda	1,08 (1)
Nariño	1,08 (1)
Cauca	1,08 (1)
Quindío	1,08 (1)
Casanare	1,08 (1)
Internacional	11,53 (12)

*Según autor de correspondencia

Tabla 2

Distribución geográfica de las publicaciones por filiación de los autores. 2017-2020	% (n)
Internacional	11,53 (12)
Chile	33,33 (4)
Canadá	25 (3)
México	16,66 (2)
España	8,33 (1)
Australia	8,33 (1)
Emiratos Árabes Unidos	8,33 (1)

TABLA 3

Impacto del confinamiento por Covid 19 en el cambio de índice de masa corporal en estudiantes del área de la salud

Investigación en curso

Paola Alexandra Ramírez Rodríguez
Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud
pramirez467@unab.edu.co

María Alejandra Hernández Sarmiento
Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud
mhernandez598@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Medicina

RESUMEN

Introducción. A finales de 2019, la Comisión Municipal de Salud de Wuhan, provincia de Hubei, China notifica unos casos de neumonía causados por un nuevo coronavirus SARS-CoV-2 al cual se le atribuya la enfermedad COVID-19 y el desencadenante de una pandemia declarada por la OMS en marzo del 2020. Las medidas tomadas por algunos gobiernos para afrontar el confinamiento llevaron a generar estrés y ansiedad en toda la población que los condujo a tener un desafío en el mantenimiento de estilos de vida saludables que pudieran conducir a cambios en el índice de masa corporal que conduzca a tener sobrepeso y obesidad.

Objetivos. Evaluar el efecto de la pandemia de COVID-19 en el cambio del IMC entre los estudiantes universitarios del área de la salud de 16 años o más. Al igual que determinar los factores asociados para el desarrollo de sobrepeso y obesidad durante el confinamiento por COVID 19; Evaluar si durante la pandemia por COVID 19 modificaron sus hábitos nutricionales y actividad física en comparación con lo habitual e identificar otras variables que pudieran haber influido en el cambio de IMC de los estudiantes del área de la salud durante la pandemia.

Diseño y población. Estudio observacional, analítico, tipo corte transversal en una población de estudiantes de una universidad del oriente colombiano matriculados en los programas de Medicina, Enfermería y Psicología entre los periodos de 2020 a 2021.

Resultados esperados. Se espera encontrar que, si han existido cambios en el IMC de la población a estudio producto de los cambios en los hábitos alimenticios, hábitos de sueño, actividad física y estado de ánimo durante la pandemia.

ABSTRACT

Introduction. At the end of 2019, the Municipal Health Commission of Wuhan, Hubei province, China reports some cases of pneumonia caused by a new coronavirus SARS-CoV-2 to which the disease COVID-19 and the trigger of a declared pandemic is attributed by the WHO in March 2020. The measures taken by some governments to face confinement led to stress and anxiety in the entire population that led them to have a challenge

in maintaining healthy lifestyles that could lead to changes in the body mass index leading to being overweight and obese.

Objectives. To assess the effect of the COVID-19 pandemic on the change in BMI among college students in the health area aged 16 years and over. As well as determining the associated factors for the development of overweight and obesity during confinement by COVID 19; To assess whether during the COVID 19 pandemic they modified their nutritional habits and physical activity compared to usual and identify other variables that could have influenced the change in BMI of students in the health area during the pandemic.

Design and population. Observational, analytical, cross-sectional study in a population of university students from a university in eastern Colombia enrolled in the Medicine, Nursing and Psychology programs between the periods from 2020 to 2021.

Expected results. It is expected to find that if there have been changes in the BMI of the population under study as a result of changes in eating habits, sleep habits, physical activity and mood during the pandemic.

Área de Conocimiento

Epidemiología Clínica y Salud Pública

Palabras Clave

COVID-19, Pandemic, Nutrition, Eating habits

INTRODUCCIÓN

En diciembre del 2019 aparece en Wuhan - China un brote de neumonía y sintomatología respiratoria causado por un virus desconocido que posteriormente fue denominado SARS-COV 2, el cual se extendió con rapidez en ese país y a su vez a nivel mundial terminando en una pandemia, apareciendo así una nueva enfermedad llamada COVID-19. Esto conllevó a que rápidamente en todo el mundo se realizarán las intervenciones preventivas necesarias para poder combatir las tasas de infección las cuales iban aumentando drásticamente. Una de las medidas sugeridas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) fue implementar el confinamiento o cuarentena obligatoria. (1).

Esta medida de contingencia ha tenido grandes repercusiones que llevaron a que se hiciera una reestructuración del diario vivir con

Actividad	Duración en meses									Responsable
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Elaboración de protocolo										PARRMAHS
Presentación al Comité de Institucional de ética en investigación - CIEI										PARRMAHS
Aprobación del proyecto por parte de CIEI										PARRMAHS
Aplicación de protocolo										PARRMAHS

Análisis de los resultados										PARR MAH S
Elaboración artículo de investigación										PARR MAH S

REFERENTES TEÓRICOS

Él M *et al*, 2020 (5). Realizaron un estudio en el que buscaban determinar los efectos de la cuarentena en los cambios de peso, para ello diseñaron un cuestionario electrónico y lo aplicaron a adultos en una popular aplicación social de China llamada WeChat, excepto la provincia de Hubei, el epicentro del brote. Los autores encontraron que las razones del aumento de peso en hombres y mujeres que al inicio de la cuarentena tenían un IMC <24, se explicaban porque la población de peso normal realizaba más actividad física, asistía a cenas con menos frecuencia y consumía menos alcohol en comparación con la población con sobrepeso. sin embargo, dichas personas durante la cuarentena tenían menos conciencia lo que los llevó a un aumento de peso.

Ruiz-Roso M *et al*, 2020 (6). Es un estudio transversal donde se evaluó el cambio de las tendencias alimentarias durante el confinamiento por COVID- 19 en adolescentes de Italia, Chile, Colombia y Brasil. La información fue obtenida por medio de un cuestionario, en donde se recolectó datos sobre las características sociodemográficas, prácticas dietéticas y de estilo de vida. En este se evidenció que en las familias hubo un mayor tiempo disponible para cocinar al igual hubo un aumento del consumo de vegetales, frutas y legumbres, pero esto no modificó la calidad de la dieta en gran medida. En los adolescentes, se vio un aumento en el consumo de alimentos dulces, como consecuencia del aburrimiento y del estrés por el confinamiento.

RESULTADOS PARCIALES

Se espera encontrar que, si han existido cambios en el IMC de la población a estudio producto de los cambios en los hábitos alimenticios, hábitos de sueño, actividad física y estado de ánimo durante la pandemia. A partir de los resultados encontrados durante el estudio se realizará un artículo de investigación con su posterior publicación.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Epidemiología Clínica y Salud Pública

Tutores del Proyecto	Paul Camacho Laura Alejandra Parra
Grupo de Investigación	Observatorio de Salud Pública de Santander
Línea de Investigación	Análisis de situación de salud
Fecha de Presentación	19-10-2020

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud: Página Web oficial.2020 *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. [citado 1 September 2020]. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- [2] Mattioli, A., Ballerini, M., Nasi, M and Farinetti, A. 2020. *COVID-19 pandemic: the effects of quarantine on cardiovascular risk*. European journal of clinical nutrition, 74(6), 852–855.. <https://doi.org/10.1038/s41430-020-0646-z>
- [3] Pellegrini, M., Ponzo, V., Rosato, R., Scumaci, E., Goitre, I., Benso, A., Belcastro, S., Crespi, C., Michieli, F., Ghigo, E., Broglio, F and Bo, S.2020. *Changes in Weight and Nutritional Habits in Adults with Obesity during the "Lockdown" Period Caused by the COVID-19 Virus Emergency*. Nutrients. <https://doi.org/10.3390/nu12072016>
- [4] Mattioli, A., Ballerini, M., Nasi, M., Farinetti, A. 2020 *COVID-19 pandemic: the effects of quarantine on cardiovascular risk*. European journal of clinical nutrition, 74(6), 852–855..<https://doi.org/10.1038/s41430-020-0646-z>
- [5] Él, M., Xian, Y., Lv, X., He, J and Ren, Y. 2020. *Cambios en el peso corporal, la actividad física y el estilo de vida durante el período de semi-bloqueo después del brote de COVID-19 en China: una encuesta en línea*. Medicina para desastres y preparación para la salud pública, 1–6. Publicación anticipada en línea. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.237>
- [6] Ruiz, M., De Carvalho, P., Mantilla, D.C., Ulloa, N., Brun, P., Acevedo, D., Arantes, W., Martorell, M., Aires, M., De Oliveira, L., Carrasco, F., Paternina, K., Rodríguez, J., Montero, P., Bernabè, G., Pauletto, A., Taci, X., Visioli, F and Dávalos, A. 2020. *Confinamiento Covid-19 y cambios en las tendencias dietéticas de los adolescentes en Italia, España, Chile, Colombia y Brasil*. Nutrientes, 12 (6), 1807. <https://doi.org/10.3390/nu12061807>

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”. Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información.**

Beneficios psicológicos asociados a la tenencia de mascotas

Investigación en curso

Karen Quintero
Psicología, Fac. C. de la Salud
kquintero124@unab.edu.co

Ruth Gonzalez
Psicología, Fac. C. de la Salud
rgonzalez57@unab.edu.co

Alejandra Olarte
Psicología, Fac. C. de la Salud
aolarte147@unab.edu.co

Ma Angélica Rojas
Psicología, Fac. C. de la Salud
mrojas223@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Programa de Psicología)

RESUMEN

El presente estudio se llevo a cabo para evaluar la posible relación entre apego a los gatos, por parte de sus dueños, y estrategias de afrontamiento de estrés académico. Desde hace varias décadas se viene evaluando el rol que juegan las mascotas en el bienestar físico y psicológico de sus dueños. Diversos estudios muestran que la compañía de la mascota (especialmente perros) favorece la reducción en los niveles de estrés, mejora la autoestima y facilita la interacción social por parte de sus dueños. No obstante, en Colombia existen pocos antecedentes empíricos que evidencien algunos de estos beneficios. Por otra parte, la mayoría de trabajos se han realizado casi exclusivamente con perros, por lo cual consideramos que es importante evaluar la relación entre mascotas y bienestar psicológico, y evaluar dicha relación empleando como modelo al gato domestico.

ABSTRACT

The present study was carried out to evaluate the possible relationship between attachment to cats, by their owners, and strategies for coping with academic stress. For several decades, the role that pets play in the physical and psychological well-being of their owners has been evaluated. Various studies show that the company of pets (especially dogs) favors a reduction in stress levels, improves self-esteem and facilitates social interaction by their owners. However, in Colombia there is little empirical information that evidences some of these benefits. On the other hand, most of the studies have been carried out almost exclusively with dogs; therefore, we consider that it is important to evaluate the relationship between pets and psychological well-being, and to evaluate this relationship using the domestic cat as a model.

Área de Conocimiento

Intervenciones asistidas con animales

Palabras Clave

Intervenciones asistidas con animales (IAA), gato domestico, apego, estrés académico

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son hoy día la principal causa de muerte en Colombia (17% en el 2016), según estadísticas del DANE. Diversos factores de riesgo han sido considerados para explicar las enfermedades cardiovasculares, siendo el estrés un factor que ha venido a considerarse recientemente, asociándose además a hipertensión arterial y arritmias malignas.

Los cardiólogos están acostumbrados al manejo del estrés físico, pero no al emocional y al mental. Suelen reservar su afrontamiento para psiquiatras u otros especialistas, a pesar de que el estrés mental ha demostrado ser el disparador de diversas enfermedades cardiovasculares. Por ejemplo, tras terremotos en diversos lugares del mundo, se observó un significativo aumento (entre dos y cinco veces) de muertes no traumáticas por causa cardiovascular (Fernandez, 2009). Tras el atentado contra las torres gemelas en Nueva York “se detectó un incremento en el número de disparos de desfibriladores cardíacos automáticos implantables para restablecer la actividad cardíaca” (Fernandez, 2009, p. 586).

Un factor de riesgo para la aparición de ansiedad y estrés es el aislamiento y la falta de contacto social. Estudios comparativos muestran además que individuos que tienen mayores dificultades para interactuar socialmente y para formar vínculos sociales con otros viven menos (Silk, 2007). De tal manera que el aislamiento y la falta de interacción con estímulos sociales afecta no sólo los niveles de estrés de las personas, sino también su expectativa de vida. Adicionalmente en el país nos encontramos, desde mediados de marzo de 2020, en un periodo de cuarentena, con diferentes niveles de restricción, que han incluido separación temporal de seres queridos, pérdida de libertad, aislamiento social, todo lo cual puede tener costos psicológicos que afectan el bienestar de las personas (Brooks et al., 2020). Algunos de estos costos pueden perdurar en el tiempo por algunos meses e incluso años. Uno de los costos más importantes está relacionado con un

incremento en los niveles de estrés y ansiedad que experimenta la población.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Investigación en Curso

El tratamiento del estrés incluye medidas farmacológicas y, sobre todo, no farmacológicas. Estas últimas incluyen un amplio abanico de propuestas que tratan de proporcionar calidad de vida. Tener calidad de vida implica bajos niveles de estrés. Entre estas medidas destacan: la realización de ejercicio físico, así como llevar una dieta equilibrada, entre otros. Sin embargo, poco es lo que se sabe sobre el efecto que pueden tener algunos estímulos sociales para reducir los niveles de estrés en los individuos. En particular, poco se sabe sobre los efectos que tienen las mascotas en la salud de las personas y en sus niveles de estrés.

Diversos estudios con mascotas muestran algunos beneficios sociales y psicológicos, entre otros. Por ejemplo, los dueños de perros suelen tener más interacciones sociales cuando sacan a pasear a sus mascotas en comparación con aquellos individuos que salen solos. Así mismo, se ha encontrado que los dueños de mascotas reportan ser más felices que aquellos sin mascotas. No obstante, poco se ha indagado sobre la relación entre mascotas y estrés. En un estudio de 2014 (Polheber & Matchock) se encontró que la presencia de una mascota (perro) en una situación de estrés social ayuda a atenuar la ansiedad y estrés experimentada por los participantes.

En otros estudios realizados con perros se observaron comportamientos de apego hacia sus dueños; el procedimiento y los análisis de comportamiento utilizados para investigar el apego perro-humano es una versión modificada de los utilizados en el estudio de bebés humanos: la “situación extraña” de Ainsworth. El procedimiento de situación extraña implica realizar observaciones controladas de la respuesta de un sujeto al ser colocado en una habitación desconocida, presentando a un adulto desconocido (un extraño) y sometido a tres episodios breves de separación, el resultado de esta prueba muestra la respuesta conductual y fisiológica de los perros al estrés (la separación de su dueño). Los propietarios calificados como “seguros” tenían perros que mostraban una respuesta de comportamiento similar a la de los niños apegados de forma segura (Topál et al., 1998). Los resultados de este estudio sugieren que el apego en humanos y perros facilita la formación de vínculos y que estos vínculos podrían contribuir al bienestar de ambas especies, de forma similar a como se ha visto contribuye la interacción social y formación de vínculos de amistad entre seres humanos.

Por otro lado, cabe destacar que existe un mecanismo biológico importante en el apego, se ha comprobado mediante estudios psicofisiológicos, que la oxitocina ayuda a promover el comportamiento de afiliación y facilita los vínculos entre personas, se inhibe el desarrollo de la tolerancia a los opioides, lo Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”. Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

cual es importante para mantener la experiencia placentera de una

interacción social cercana, promoviendo aún más el vínculo (Dal Monte et al., 2017). Las madres con un estilo de apego seguro y autónomo tienen niveles más altos de oxitocina periférica durante la interacción con sus hijos, en comparación con las madres más inseguras. En el caso de los perros, los estudios muestran que a mayor frecuencia de contacto cercano con el perro, mayor es la liberación de oxitocina tanto en humanos como en perros.

Los resultados de los estudios mencionados anteriormente sugieren que las mascotas pueden ser considerados factores protectores contra la ansiedad y el estrés, y en esa medida también lo serían contra las enfermedades cardiovasculares. Si bien, los resultados de estos estudios deben ser tomados con precaución ya que se llevaron a cabo en población de otros países. Se requiere por tanto, la realización de estudios en nuestro país que ilustren sobre el rol de las mascotas en la salud y bienestar de las personas. Es por ello que desde el programa de psicología y desde el semillero de investigación SIPROC se busca llenar el vacío de conocimiento que hay en nuestro país sobre esta temática.

OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de relación entre apego a las mascotas (gatos) y afrontamiento del estrés académico en estudiantes universitarios

METODOLOGÍA

4.1. Participantes

Una muestra de 77 estudiantes que cumplieron con la condición de ser poseedor de al menos un gato como mascota

4.2. Instrumento

Formulario elaborado con Google Forms y dividido en dos apartados. El primer apartado con la Escala Lexington de Apego a las Mascotas (LAPS, 21 preguntas) y el segundo con la Escala de Afrontamiento del Estrés Académico (A-CEA, 23 preguntas)

4.3. Procedimiento

Se convocaron participantes con las condiciones previamente mencionadas (estudiantes con gatos) y se les envió el enlace del formulario. En éste se les aclaró el objetivo del estudio y se obtuvieron sus consentimientos informados, así como información demográfica. Posteriormente fueron presentadas el total de preguntas (44) y los resultados fueron recolectados para su análisis según lo estipulado por cada escala (LAPS y A-CEA).

CRONOGRAMA

Tabla 1. Cronograma de actividades a desarrollar

Fecha	Actividad
2021-I	Análisis estadístico de datos
2021-II	Escritura artículo

RESULTADOS PARCIALES

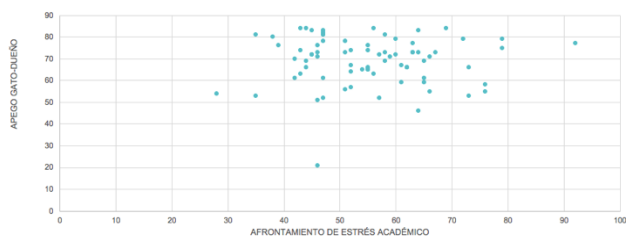


Figura 1. Relación entre vínculo de apego a los gatos, por parte del dueño, y nivel de afrontamiento al estrés académico

Los resultados muestran una relación positiva entre apego a la mascota (gato) y manejo del estrés académico en estudiantes universitarios.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SiProC
Tutor del Proyecto	Juan Carlos Riveros
Grupo de Investigación	Calidad de vida y salud pública
Línea de Investigación	Procesos psicológicos básicos y superiores
Fecha de Presentación	Octubre 15 de 2020

REFERENCIAS

Brooks, S., Webster, R., Smith, L., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. & Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *The Lancet*, 395, 912-920

Dal Monte, O., Piva, M., Anderson, K., Tringides, M., Holmes, A. & Chang, S. (2017). Oxytocin under opioid antagonism leads to supralinear enhancement of social attention. *PNAS*, 114(20), 5247-5252

Fernandez, C. (2009). El estrés en las enfermedades cardiovasculares. En A. López & C. Macaya (Comp.), *Libro de la Salud Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA*. Bilbao: Editorial Nerea, pp. 583-590

Polheber, J.P. & Matchock, R.L. (2014). The presence of a dog attenuates cortisol and heart rate in the Trier Social Stress Test compared to human friends. *J Behav. Med.*, 37, 860-867

Silk, J. (2017). Social Components of Fitness in Primate Groups. *Science*, 317, 1347-1351

Topál, J., Miklósi, A., Csányi, V. & Dóka, A. (1998). Attachment Behavior in Dogs (*Canis familiaris*): A New Application of Ainsworth's (1969) Strange Situation Test. *Journal of Comparative Psychology*, 112(3), 219-229

Conocimientos, actitudes y prácticas, sobre protección solar en el personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Santander, Colombia.

Investigación en curso

María Fernanda Mejía Saavedra
Medicina-Facultad de Salud
mmejia83@unab.edu.co

Andrea Juliana Pinto Arias
Medicina-Facultad de Salud
apinto746@unab.edu.co

Alejandra Restrepo Ortega
Medicina-Facultad de Salud
mrrestrepo@unab.edu.co

Angie Coraline Moreno Báez
Medicina-Facultad de Salud
amoreno561@unab.edu.co María

Nathalia Andrea Paez Rodríguez
Medicina-Facultad de Salud
npaez579@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga Medicina

Palabras claves

Radiación solar ultravioleta, cáncer, protección solar.

RESUMEN

En este documento se encuentran los diferentes factores de riesgo que implica contraer cáncer de piel, quien epidemiológicamente demuestra ser causado por la inadecuada exposición a la radiación solar, generando así altas tasas de melanoma a nivel mundial. Siendo así, se busca proponer nuevas forma de cuidado y prevención a partir de las ya conocidas y practicadas por la población universitaria, educando de forma más detallada acerca de este gran riesgo y de la misma forma poder modificar los distintos hábitos de cuidado. En éste documento se detallan las indicaciones básicas a seguir para la presentación de trabajos de investigación al XIV Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”

ABSTRACT

In this one document they find the different factors of risk that implies contracting leather cancer, who epidemiológicamente demonstrates to be caused by the inadequate exhibition to the solar radiation, generating this way high you appraise of melanoma worldwide. Being like that, one seeks to propose new form of care and prevention from the already known ones and practised by the most detailed university population, pupil of form brings over of this great risk and of the same form to be able to modify the different habits of care. In this paper, we describe the formatting guidelines for the XIV Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”. The abstract must be written in english.

Área de Conocimiento

Salud pública

1. INTRODUCCIÓN

La exposición a la radiación solar UV tiene importantes implicaciones para la salud pública. Las personas están expuestas a grandes cantidades de radiación UV en parte debido al adelgazamiento de la capa de ozono, pero también a través de la exposición excesiva al sol en su vida rutinaria. Ha habido un aumento significativo en la incidencia de cáncer de piel en todo el mundo en las últimas décadas, a pesar del incremento en el conocimiento de los peligros de este cáncer y el avance de los procedimientos de diagnóstico.

Se calcula que cada año se diagnostican más de 2 millones de casos de cáncer de piel no melanoma mundialmente (se incluye solamente el carcinoma basocelular y el carcinoma escamocelular) y la mayor parte de ellos se relacionan con la exposición a rayos UV. Aunque la tasa de mortalidad del cáncer de piel no melanoma es bajo, tiene impactos mayores en la atención en salud generando grandes costos en su atención.

Los estudios epidemiológicos muestran que el sol es el factor ambiental más importante en relación con el desarrollo de esta enfermedad.

Para reducir su incidencia se debe proteger del daño causado por los rayos UV y para esto es necesario que la población tome conciencia de tener hábitos de vida que promuevan la protección. Es de vital importancia la prevención primaria con estrategias que logren la educación de la población y que al mismo tiempo se logre su concientización para conseguir cambios en los patrones de

comportamiento.

En la Universidad Autónoma de Bucaramanga con su Facultad de Ciencias de la Salud a la cabeza se debe propender por fortalecer los hábitos saludables y protectores para con los rayos UV. Si se quiere lograr efectividad en las estrategias que persigan este propósito es necesario realizar un diagnóstico sobre los conocimientos, aptitudes y prácticas de toda la población que pertenece a la Universidad.

El propósito de este estudio es identificar los niveles de conocimientos actitudes y prácticas que tiene la población perteneciente a la Universidad Autónoma de Bucaramanga con relación a la protección de los rayos UV, con el fin de que este conocimiento sea la base a futuro del diseño de estrategias para lograr el mejoramiento del autocuidado de la exposición solar en la población objeto de estudio.

2. CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este documento es una plantilla para ser diligenciada con la información de la investigación postulada, El contenido del artículo debe mantener la estructura metodológica de un informe de investigación científica, iniciando con los objetivos y finalizando con las referencias bibliográficas.

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Conserve esta información

3. JUSTIFICACIÓN

Debido a la incidencia cada vez mayor de cáncer de piel y el difícil acceso a su tratamiento, es necesaria la creación e implementación de herramientas y medidas que propongan reducir el riesgo y conlleven a una mejor calidad de vida en la población. Para esto se hará primeramente una investigación que permite corroborar el conocimiento que tienen los estudiantes frente a la magnitud de esta problemática, las condiciones en las que se encuentran y los agentes predisponentes; una vez determinados los aspectos negativos se procederá con la aplicación de las medidas necesarias para mitigar dichos factores incidentes en el proceso de esta enfermedad.

4. OBJETIVOS

El objetivo principal de la propuesta de investigación es determinar el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas, sobre protección solar entre el personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga en el año 2021. A través de este proyecto se espera poder caracterizar sociodemográficamente a la población de la universidad para poder identificar y comparar su nivel de

conocimiento, actitudes y prácticas sobre la protección solar entre distintas dependencias de la universidad.

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN PROPUESTA

Se realizará un estudio de tipo descriptivo al personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga (estudiantil, administrativo y de los prestadores de servicios) durante el año 2021. Se construirá un cuestionario autodiligenciable y anónimo utilizando los formularios de Google.

Este proyecto será presentado al comité de ética de la universidad y con su aprobación se hará el envío del mismo en un correo masivo a los correos electrónicos de las personas que hacen parte de la universidad. El cuestionario tendrá las variables sociodemográficas así como aquellas que permitan conocer el nivel de conocimientos actitudes y prácticas en la población, y serán determinadas de la revisión bibliográfica

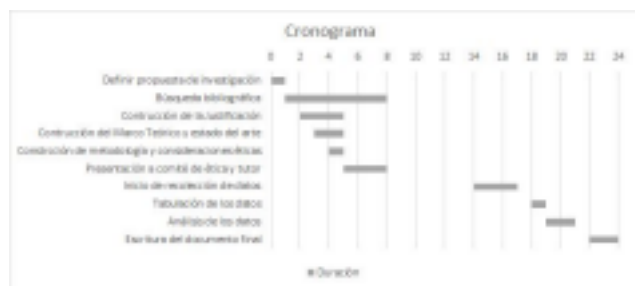
Los datos que se recopilen durante el estudio se guardarán y se encriptarán en el centro de datos de almacenamiento en la nube de Google. Las respuestas de los participantes del estudio sólo estarán disponibles para el análisis por parte de los investigadores.

Las preguntas y el puntaje tendrán como base el estudio de Siripunvarapon et al sobre el conocimiento, los conceptos y las prácticas concernientes a la exposición al sol y la protección solar entre los legos y el personal de salud.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Se espera lograr identificar cuáles son las fortalezas y falencias respecto al uso del bloqueador solar por parte del personal vinculado a la Universidad Autónoma de Bucaramanga (estudiantil, administrativo y de los prestadores de servicios), mirar qué tanto inciden distintos factores como la edad, sexo y condiciones sociodemográficas en la aplicación y conocimiento sobre este y según los resultados se buscará plantear una estrategia de tal modo que se logre reducir los aspectos negativos que se encontraron en el estudio.

7. CRONOGRAMA



7. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero Cáncer

Tutor del Proyecto Claudia Janeth Uribe

Grupo de

Investigación

Línea de Investigación

Fecha de Presentación Octubre 2020

9. REFERENCIAS

- [1] Bowman, M., Debray, S. K., and Peterson, L. L. 1993. Reasoning about naming systems. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 15, 5 (Nov. 1993), 795-825. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/161468.16147>.
- [2] Ding, W. and Marchionini, G. 1997. *A Study on Video Browsing Strategies*. Technical Report. University of Maryland at College Park.
- [3] Fröhlich, B. and Plate, J. 2000. The cubic mouse: a new device for three-dimensional input. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (The Hague, The Netherlands, April 01 - 06, 2000). CHI '00. ACM, New York, NY, 526-531. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/332040.332491>.
- [4] Tavel, P. 2007. *Modeling and Simulation Design*. AK Peters Ltd., Natick, MA.

[5] Sannella, M. J. 1994. *Constraint Satisfaction and Debugging for Interactive User Interfaces*. Doctoral Thesis. UMI Order Number: UMI Order No. GAX95-09398., University of Washington.

[6] Forman, G. 2003. An extensive empirical study of feature selection metrics for text classification. *J. Mach. Learn. Res.* 3 (Mar. 2003), 1289-1305.

[7] Brown, L. D., Hua, H., and Gao, C. 2003. A widget framework for augmented interaction in SCAPE. In *Proceedings of the 16th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology* (Vancouver, Canada, November 02 - 05, 2003). UIST '03. ACM, New York, NY, 1-10. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/964696.964697>.

[8] Yu, Y. T. and Lau, M. F. 2006. A comparison of MC/DC, MUMCUT and several other coverage criteria for logical decisions. *J. Syst. Softw.* 79, 5 (May. 2006), 577-590. DOI=<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2005.05.030>.

[9] Spector, A. Z. 1989. Achieving application requirements. In *Distributed Systems*, S. Mullender, Ed. ACM Press Frontier Series. ACM, New York, NY, 19-33. DOI=<http://doi.acm.org/10.1145/90417.90738>.

Las balsas lipídicas y su relación con la fisiopatología celular de las enfermedades complejas: Revisión Sistemática

Investigación en curso

Valentina Cabrera Peña
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud
vcabrera@unab.edu.co

Maria Paula Blanco Rueda
Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud
mblanco244@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Medicina

RESUMEN

Las ciencias naturales a lo largo de este siglo han logrado discernir muchas características estructurales y funcionales de las membranas celulares que pretenden comprender las condiciones fisiológicas para que la vida permanezca. Es así como el estudio de la estructura molecular de las balsas lipídicas presentes en las membranas celulares podría llevar a explicar los fenómenos fisiopatológicos que aún no se comprenden completamente en el desarrollo de las enfermedades tipo Diabetes Mellitus, Alzheimer y SIDA. Por tanto, el presente trabajo pretende recopilar toda la producción científica que articula el conocimiento entre las balsas lipídicas y las enfermedades complejas.

ABSTRACT

Over the course of this century, natural science has achieved the understanding in the structural and functional characteristics of cell membranes which intend to explain physiological conditions for life to continue (or remain). This provides a basis for studying the lipidic rafts molecular structure present in the cell membranes, thus leading to describe the pathophysiological phenomena not clearly understood in developing diseases like Diabeter Mellits, Alzheimer and HIV. Therefore, the following work proposes to compile the overall scientific production coherently associated between the lipidic rafts and the complex diseases.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Microdominios lipídicos, balsas lipídicas, enfermedades complejas

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha surgido evidencia de la existencia de subsistemas intramembranales complejos espacio-temporales denominados balsas lipídicas (microdominios lipídicos). Esta propuesta integra áreas del conocimiento como la biología celular y molecular, la biofísica de membranas y plantea un abordaje tectológico y una mirada interdisciplinaria al fenómeno de estudio.

Por lo tanto, realizar una revisión sistemática en torno al tema se considera de gran importancia para la medicina y ciencias de la salud, en la medida que se trata de comprender si la disrupción de la estabilidad de la balsa lipídica podría explicar eventos biológicos en células normales como también, en células anormales y así, quizás, explicar ciertos sucesos fisiopatológicos durante la historia natural de una enfermedad compleja.

JUSTIFICACIÓN

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Se ha entendido que la Materia-Energía-Información (MEI) al combinarse y agruparse de maneras diversas generan propiedades fisicoquímicas nuevas (propiedades emergentes), que van más allá de la mera suma de características individuales de las piezas que las conforman. La célula, al ser un macro conglomerado molecular, no es ajena a este emergentismo que se ve reflejado en una división del trabajo más eficaz y eficiente; por ende, las membranas biológicas juegan un papel transcendental no sólo de separación y de delimitación entre las materias "inerte" y "viva", sino de "propender" porque esa división del trabajo se mantenga en el espacio-tiempo.

Durante las últimas décadas se ha encontrado que no hay uniformidad en la membrana, que hay sectores dentro de las mismas que son diversos en composición y función, que hay un glucocáliz exterior, que las dos monocapas difieren en sus constituyentes lipídicos y proteicos y que hay un flujo dinámico de MEI entre ambas.

Las proteínas inmersas interactúan y difieren en su funcionalidad en respuesta a los lípidos y/o carbohidratos que las rodean (microdominios lipídicos o balsas lipídicas).

Se hace necesario una adecuada comprensión de la formación de los microdominios lipídicos y de su estabilidad, dado que estos complejos moleculares específicos están involucrados en

fenómenos biológicos tan importantes como son: la fusión de membranas celulares, entrada de virus a las células, procesos de transducción de señales asociados a la fisiopatología celular de enfermedades complejas.

REFERENTES TEÓRICOS

Al observar la membrana citoplasmática y principalmente con detenimiento los arreglos funcionales lipoproteicos espacio-temporales denominados **microdominios lipídicos** o **balsas lipídicas** es deducible que exhiben una organización y una organicidad, es decir, tienen una estructura de relaciones entre las partes que los integra (moléculas) y muestran un grado una correspondencia entre las partes del sistema y su entorno (armonía y coordinación) respectivamente. La estabilidad de las balsas en el espacio-tiempo (ciclos de crecimiento/decrecimiento) y por ende en su estructura-función exhibe factores que determinan la complejidad de un sistema dinámico estable [1,2].

El componente lipídico puede clasificarse en tres grandes grupos [3-5]: fosfolípidos, glucolípidos y esteroides (colesterol). La composición, concentración y densidad de los diferentes componentes lipídicos de una membrana varía tanto en sus dos caras (P y E) como entre membranas de diferentes tipos celulares de un mismo organismo, incluso del mismo tipo celular de acuerdo al estadio de desarrollo [3-4,6-8]; los componentes que más varían en su concentración son el colesterol y el tipo de ácido graso que conforman las distintas clases de lípidos, cambios que dan cuenta de la fluidez e influyen en transporte de sustancias que se requiera en un momento dado y en respuesta al tipo de dieta [7,9].

En cuanto a las balsas lipídicas y los eventos biológicos, en los conglomerados moleculares se sugiere la existencia de una fase líquido ordenado respecto al entorno líquido desordenado y que cubrirían más del 15% de la membrana en un momento dado [9-12]. Toda la macroestructura de la balsa presentaría una mayor estabilidad permitiendo interacciones con el citoesqueleto y la matriz extracelular, facilitando eventos de endocitosis, transducción de señales e incluso fusión entre membranas y entrada de toxinas, bacterias, parásitos y virus [5,13-15].

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar las características estructurales y funcionales de las balsas lipídicas relacionadas con la fisiopatología celular de las enfermedades complejas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los descriptores estándar de vocabulario controlado (Términos MESH y DeCS) necesarios para una búsqueda sistemática de las balsas lipídicas y las enfermedades complejas.
2. Recopilar la producción científica para la síntesis del tema en estudio.
3. Mostrar los resultados de los estudios sobre factores asociados entre la estructura química y función de las balsas lipídicas con las enfermedades complejas.

METODOLOGÍA

Se consultarán las bases de datos de literatura científica en salud usando la estrategia de búsqueda generada con los términos estándar y conectores booleanos.

Los resultados de la búsqueda se recopilarán en una base de datos en Excel en la cual se incluirán variables de los artículos tales como: título, autores, revista de publicación, términos clave y abstract.

Dos evaluadores independientes realizarán la selección de los artículos a incluir de acuerdo con el título, abstract y lectura completa. Se cruzarán las bases de datos resultantes en cada una de las selecciones y en caso de discrepancias en la elección un tercer evaluador realizará la definición de la misma.

Luego de definidos los artículos a lectura completa, se seleccionarán los aportes pertinentes de cada uno de ellos y se realizará una narrativa que permita resumir las conclusiones e implicaciones de los hallazgos.

CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
FASE 1						
Construcción de la estrategia de búsqueda	X					
Búsqueda de la literatura científica en bases de datos	X	X				
Revisión y selección de los artículos		X	X			
FASE 2						
Análisis bibliométrico de la literatura			X			
Lectura completa de los artículos			X	X	X	
FASE 3						
Redacción y discusión de resultados					X	X
Presentación de resultados						X

RESULTADOS PARCIALES

De acuerdo al criterio de los 3 investigadores, de los 220 artículos encontrados en PubMed, por el momento solo 23 artículos pasaron el primer (título) y segundo filtro (abstract), dichos artículos fueron leídos y evaluados en su totalidad y se concluyó que son aceptados para el elaborar la revisión sistemática.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	GenUNAB
Tutor del Proyecto	Rafael María Zamora Prieto
Grupo de Investigación	Estudio genético de las enfermedades complejas.
Línea de Investigación	Estudio de enfermedades complejas en ciencias básicas; Modelamiento matemático y estadística aplicada
Fecha de Presentación	15 de octubre de 2020

REFERENCIAS

1. BONDANOV, A. (1996). Bogdanov's Tektology, Libro 1. Centre for Systems Studies, University of Hull.322
2. CEPAL Charlas Sobre Sistemas Complejos Sociales (CCSSCS): videos en línea sobre la ciencia de los sistemas complejos sociales; www.martinhilbert.net/CCSSCS.html
3. ALBERTS, J., LEWIS, R. and ROBERTS, W. (2002). Molecular biology of the cell. Fourth Edition. Garland Science. U.S.A.
4. Estructura de la membrana: [http://cursosvirtuales.cfe.edu.uy/semipresencial/file.php/Primero/Organizacion celular y tisular/paginas/unidades/unidad 2 /anexos /anexos21 /anexosTema1 /anexo1.pdf](http://cursosvirtuales.cfe.edu.uy/semipresencial/file.php/Primero/Organizacion_celular_y_tisular/paginas/unidades/unidad_2/anexos/anexos21/anexosTema1/anexo1.pdf)
5. FANTINI, J., GARMY, N., MAHFOUD, R., and YAH, N. (2002). Lipid rafts:structure, function and role in HIV, Alzheimer's and prion diseases. Expertreviews in molecular medicine. 20 december.
6. BRAMKAMP M. and LOPEZ D. (2015) Exploring the existence of lipid rafts in bacteria. Microbiology Molecular Biol Rev. March; 79 (1): 81–100. doi:10.1128/MMBR.00036-14. Europe PMC Funders Group, Microbiol Mol Biol Rev. Author manuscript; available in PMC 2015 September 01.
7. CAMBI A. and LIDKE D. Editors. (2015). Cell Membranes nanodomains: From Biochemistry to nanoscopy.CRC Press Taylor and Francis Group.
8. MURRAY, Y., GRANNER, M., and RODWELL. (1996) .Harper's Biochemistry, twenty-fourth edition APPLETON & LANGE, Stamford, Connecticut.
9. SCHUTZ, G. (2000). Properties of lipid microdomains in a muscle cell membrane visualized by single molecular microscopy, The EMBO journal. 19 No 5; 892-901.
10. BRIGGS, J., WILK, T. and FULLER, S. (2003). Do lipid rafts mediate virus assembly and pseudotyping?. Journal of general virology. 84, 757-768.
11. BROWN, A., and LONDON, E. (1998). Functions of lipid rafts in biological membranes. Annu rev. cell dev. Biol.14:111-36.
12. BROWN, A., LONDON, E. (2000). Structure and Function of Sphingolipid- and Cholesterol-rich Membrane Rafts, The Journal Of Biological Chemistry. 275 June; 17221–17224.
13. LAFONT, F., VERKADE, P., and GALLI, T. (1999) Raft association of SNAP receptors acting in apical trafficking in Madin–Darby canine kidney cells, Proceedings of the National Academy of Sciences PNAS, 6 March; 3734–3738.
14. MARKOVIC, I., STANTCHEV, X., and FIELDS, K. Thiol/disulfide exchange is a prerequisite for CXCR4-tropic HIV-1 envelope-mediated T-cell fusion during viral entry. Blood 2004; 103: 1586-94.
15. MICELI, M., MORAN, M., and CHUNG, CH. Co-stimulation and counter-stimulation: lipid raft clustering controls TCR signaling and functional outcomes. Seminars in immunology (2001) vol.13, 115-128.

Este material es presentado al XIII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de auto

Efectividad del Medicamento Xultophy en el Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo II: Estudio de Cohorte Ambispectiva

Investigación en curso

Gustavo Parra-Serrano
Medicina
gparra_serrano@hotmail.com

Maria Torres-Langhammer
Medicina
mtorres84@unab.edu.co

Andrea Pinto-Arias
Medicina
apinto746@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Medicina

RESUMEN

La insulina degludec-Liraglutida es una inyección única diaria de aplicación subcutánea que consta de una combinación entre insulina basal y un análogo de GLP 1, este medicamento es usado como complemento al tratamiento no farmacológico para el control glucémico en los pacientes adultos con DM2, ha demostrado tener una reducción asertiva de los valor de HbA1c sin riesgo de hipoglucemia, por tanto lo podemos considerar como un fármaco seguro y eficaz en la población de indicación. Este estudio de Cohorte ambispectiva tiene el objetivo de Determinar el impacto del medicamento Xultophy (degludec/liraglutide), en los niveles de HbA1c de adultos con Diabetes Mellitus tipo II que no han tenido un adecuado control glucémico, en la población colombiana. También se busca determinar el impacto en las mediciones de glicemia, perfil lipídico y peso.

ABSTRACT

La insulina degludec-Liraglutida es una inyección única diaria de aplicación subcutánea que consta de una combinación entre insulina basal y un análogo de GLP 1, este medicamento es usado como complemento al tratamiento no farmacológico para el control glucémico en los pacientes adultos con DM2, ha demostrado tener una reducción asertiva de los valor de HbA1c sin riesgo de hipoglucemia, por tanto lo podemos considerar como un fármaco seguro y eficaz en la población de indicación. Este estudio de Cohorte ambispectiva tiene el objetivo de Determinar el impacto del medicamento Xultophy (degludec / liraglutide), en los niveles de HbA1c de adultos con Diabetes Mellitus tipo II que no han tenido un adecuado control glucémico, en la población colombiana. También se busca determinar el impacto en las mediciones de glicemia, perfil lipídico y peso.

Área de Conocimiento

Ciencias de la salud

Palabras Clave

Diabetes Mellitus tipo II, Xultophy, Degludec, Liraglutide, seguridad, efectividad.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad metabólica crónica de alta carga, caracterizada por hiperglucemia como consecuencia de la pérdida progresiva de la secreción de insulina

por parte de las células beta, y con frecuencia suele acompañarse de resistencia a la insulina[1]. Xultophy es un medicamento indicado en el tratamiento de los adultos con diabetes mellitus tipo 2 que no han tenido un adecuado control glucémico. Es un medicamento compuesto por una insulina y un análogo de las incretinas; degludec/liraglutide. La insulina degludec-Liraglutida es una inyección única diaria de aplicación subcutánea que consta de una combinación entre insulina basal y un análogo de GLP 1, este medicamento es usado como complemento al tratamiento no farmacológico para el control glucémico en los pacientes adultos con DM2, ha demostrado tener una reducción asertiva de los valor de HbA1c sin riesgo de hipoglucemia, por tanto lo podemos considerar como un fármaco seguro y eficaz en la población de indicación[2].

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

JUSTIFICACIÓN

Xultophy es un medicamento indicado en el tratamiento de los adultos con diabetes mellitus tipo 2 que no han tenido un adecuado control glucémico. Es un medicamento compuesto por una insulina y un análogo de las incretinas; degludec/liraglutide. Actualmente no son tantos los estudios realizados para determinar la eficacia y seguridad de este medicamento en la vida real y en la data local en Colombia, por eso, con este estudio pretendemos ver el efecto del Xultophy en diversas variables significativas, en la población en nuestro medio y así determinar el impacto del medicamento Xultophy, en los niveles de HbA1c y otras variables de relevancia clínica. Debido a los hallazgos encontrados en la literatura, respecto a los resultados favorables de la terapia dual entre insulinas basales (Insulina Degludec), y análogos GLP 1 (Liraglutide), consideramos importante realizar estudios de efectividad y seguridad en la población colombiana.

OBJETIVOS

General:

Determinar el impacto del medicamento Xultophy (degludec/liraglutide), en los niveles de HBA1c de adultos con Diabetes Mellitus tipo II que no han tenido un adecuado control glucémico, en la población colombiana.

Específicos:

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de la población a estudio
- Determinar el impacto de las mediciones de glucemia en ayunas con el uso del medicamento Xultophy
- Determinar el impacto de los niveles del perfil lipídico con el uso del medicamento Xultophy
- Determinar el impacto en la medida de peso con el uso del medicamento Xultophy

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Cohorte ambispectiva

Población: Pacientes con Diabetes Mellitus tipo II años en el centro clínico Endoriente de Bucaramanga, Santander, quienes durante la consulta tengan indicado o se les indique iniciar tratamiento con el medicamento Xultophy (Degludec/Liraglutida)

Criterios de inclusión:

- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes sin control glucémico adecuado previo al tratamiento con Xultophy (Degludec/Liraglutida)

Criterios de exclusión:

- Diabetes Mellitus tipo I
- Embarazadas
- Pacientes con gastroparesia diabética

Plan de análisis: Se realizará un análisis univariado, las medidas cuantitativas se describen mediante medidas de tendencia central y dispersión (media y desviación estándar para las variables con distribución normal y mediana con rango intercuartil para las variables con distribución no normal, la normalidad se evaluará un test de Shapiro Wilk), medidas cualitativas se describirán mediante frecuencias absolutas, frecuencias relativas y su respectivo intervalo de confianza.

se realizará un análisis bivariado estratificando las variables clínicas de control glucémico y de perfil lipídico por el status de tratamiento con Xultophy (pre y post tratamiento), la variable se valorará tanto de manera continua como categorica, mediante test de diferencia de medias o Kruskal Wallis y mediante Ji2 se trabajara con un alfa de 0.05.

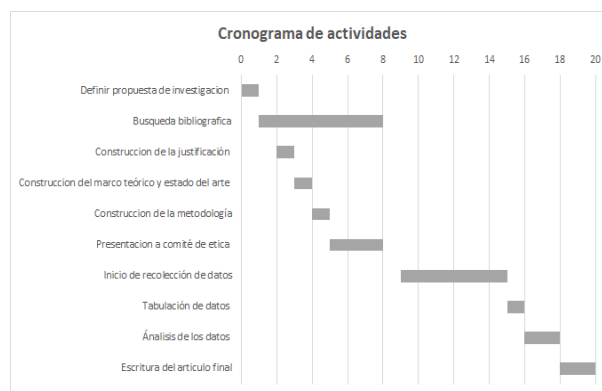
Mecanismo de recolección de la información: Para la recolección de información en la base de datos se tendrá en cuenta a todo paciente con un inadecuado control glucémico a quien se le inicie Xultophy por parte de médico su endocrinólogo. Su médico tratante lo invitará a ser parte del estudio durante alguna consulta posterior al inicio del medicamento y a firmar el consentimiento informado. Una vez con el consentimiento informado se procederá a recolectar sus variables por medio de

entrevista y revisión de historia clínica para posteriormente computar los datos en una hoja de Microsoft Excel.

Consideraciones éticas: Desde el punto de vista ético, la presente investigación se fundamenta en los principios establecidos en la Declaración de Helsinki que la Asociación Médica Mundial ha promulgado. En el presente estudio se tendrá en cuenta, además de los principios contenidos en la Declaración de Helsinki, lo contemplado en la Resolución 8430 de 1993 expedida por el Ministerio de Salud de Colombia, que estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Teniendo en cuenta los principios éticos y dando cumplimiento al Artículo 6 de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, se considera que el presente estudio no afectará el principio de no maleficencia, autonomía, justicia y beneficencia. Este proyecto respetará la ley 1585 de 2012 de protección de datos personales. Esta investigación se desarrollará y se ejecutará por médicos especialistas en endocrinología, y médicos en proceso de formación quienes tienen experiencia en el manejo de las patologías de los sujetos evaluados y el conocimiento para la ejecución de este tipo de proyectos.

CRONOGRAMA



IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Endocrinología
Tutor del Proyecto	Gustavo Adolfo Parra Serrano
Grupo de Investigación	[6]
Línea de Investigación	[8]
Fecha de Presentación	Octubre 2020

REFERENCIAS

- [11] Polonsky KS, Burant CF. Williams. Tratado de Endocrinología. 13.^a ed. Elsevier; 2017.
- [12] Davies MJ, D'Alessio DA, Fradkin J, et al. Management of hyperglycemia in Type 2 Diabetes, 2018. A Consensus Report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Diabetes Care 2018;41:2669-2701

Conductas sexuales en el posparto de mujeres mayores de 18 años atendidas en el Hospital Local del Norte (HLN) en Bucaramanga, Santander.

Investigación en curso

Vanessa Delgado Jaime

Posgrado de Ginecología y Obstetricia

Facultad de ciencias de la Salud

Vdelgado@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga (Posgrado de Ginecología y Obstetricia)

RESUMEN

Objetivo general: Conocer las conductas sexuales de mujeres mayores de 18 años durante los primeros 6 meses posteriores al parto, atendidas en el Hospital Local del Norte. *Metodología:* Es un estudio de tipo longitudinal tipo panel, realizado en el HLN en mujeres en periodo posparto en el servicio de hospitalización, a la fecha tenemos 291 participantes. *Resultados parciales:* Se encontró una frecuencia de penetración y del deseo sexual fue 1-2 veces por semana (49,1 y 44,9%), el grado de excitación subjetiva es percibido como moderado (57,6%). El grado de satisfacción sexual de las mujeres es expresado como muy satisfecha (49,7%) y moderadamente satisfechas (39,7%), La percepción del dolor coital no estaba presente en el 47,2%, la mitad de las veces presentaban dolor durante la penetración (18,3%). La relación de pareja fue considerada satisfactoria en 259 participantes (89,3%), la autoimagen corporal fue atractiva (72,4%) seguido de poco atractiva (17,2%) de las participantes.

ABSTRACT

Objective: To know the sexual behaviors of women over 18 years of age during the first 6 months after giving birth, treated at the Hospital Local del Norte. *Methodology:* It is a longitudinal panel-type study, carried out at the HLN in postpartum women in the hospitalization service. To date, we have 291 participants. *Partial results:* It was found a frequency of penetration and sexual desire was 1-2 times a week (49.1 and 44.9%), the degree of subjective arousal is perceived as moderate (57.6%). The degree of sexual satisfaction of women is expressed as very satisfied (49.7%) and moderately satisfied (39.7%). The perception of coital pain was not present in 47.2%, half of the time they presented pain during penetration (18.3%). The couple relationship was considered satisfactory in 259 participants (89.3%), the body self-image was attractive (72.4%) followed by unattractive (17.2%) of the participants.

Área de Conocimiento

La sexualidad en las mujeres en el periodo del posparto; con la finalidad de mejorar el conocimiento sobre el impactando en el ejercicio de la práctica clínica y en la calidad de vida de la mujer

Palabras Clave

Posparto, sexualidad y disfunción sexual.

INTRODUCCIÓN

La salud sexual y reproductiva, es el estado de bienestar en torno a los hechos relacionados con la reproducción y la sexualidad humana (1), la cual se expresa en diferentes formas como el pensamiento, fantasías, creencias, deseos, actitudes, valores, prácticas, roles y relaciones, las cuales son influenciadas por factores biológicos, psicológicos, socioeconómicos, culturales, éticos y religiosos (1,2); esta se manifiesta de forma diferente en las etapas a lo largo del ciclo de vida (3,4). Para el caso de las mujeres en edad reproductiva, una de las etapas más importante es la maternidad, la cual hace que ocurran modificaciones en su sexualidad, dado que se generan factores biopsicosociales que afectan a la mujer y dificultan el reinicio de las relaciones sexoeróticas generando disfunciones sexuales (5).

Durante el manuscrito se abordarán los diferentes aspectos del estudio, en la sección 2 se presenta la justificación del trabajo de grado, la sección 3 ofrece información sobre los objetivos incluyendo el general y específicos, la sección 4 explica la metodología con la que se lleva el estudio, la sección 5 evidencia el cronograma por desarrollar, en la sección 6 podrán evidenciar los referentes teóricos, la sección 7 muestra los resultados parciales y finalmente en las secciones 8 y 9 se evidencia la identificación del proyecto y referencias.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de la alta frecuencia del periodo fisiológico del puerperio en la mujer, hay pocos estudios a nivel internacional, solo uno a nivel nacional y ninguno local, sobre las conductas sexuales en el posparto. Sabiendo que la sexualidad está estrechamente ligada a la calidad de vida de la mujer, la familia y la sociedad, es importante conocer el modo en que las mujeres viven su sexualidad durante el posparto, de esta forma, los profesionales en salud que prestan cuidados a las mujeres durante el posparto podrán llevar a cabo una atención integral que incluya la sexualidad en respuesta a las vivencias reales de las mujeres durante este periodo y a sus necesidades concretas, generando políticas de salud pública en pro de la salud sexual de la mujer. Es importante realizar una investigación en nuestro medio, que nos permita conocer, profundizar y comprender el fenómeno de la sexualidad tras el nacimiento de un hijo.

OBJETIVOS

General

Conocer las conductas sexuales de mujeres mayores de 18 años durante los primeros 6 meses posteriores al parto, atendidas en el Hospital Local del Norte.

Específicos

1. Describir las características sociodemográficas de la población a estudio.
2. Reconocer modificaciones en la frecuencia y reinicio de la actividad sexual coital o no de la mujer.
3. Identificar las fases de la respuesta sexual más afectadas en la mujer tras el parto.
4. Identificar problemas físicos y psicológicos que presentan las mujeres en el momento de reiniciar su actividad sexual.

METODOLOGÍA

Es un estudio de tipo longitudinal tipo panel con mujeres que se encuentren en posparto hospitalizadas en el servicio de ginecología y obstetricia del HLN a partir de noviembre del 2018, tamaño esperado de muestra de 288 pacientes, considerando las pérdidas de seguimiento de 27,6%. Se realizó una prueba piloto con 10% del tamaño de muestra. Como criterios de inclusión se definieron mujeres mayores de 18 años, hospitalizadas en el servicio de ginecología y obstetricia del HLN. Que hayan tenido un embarazo de feto único vivo, sano y en alojamiento conjunto con la madre producto de parto normal o cesárea, con o sin trauma perineal, con pareja sexual estable (Últimos 6 meses) y que acepten participar en el estudio.

La recolección de datos se realiza mediante dos cuestionarios con respuestas abiertas y cerradas, dirigido a las púerperas para que describan la experiencia de su actividad sexual en el posparto; previo consentimiento informado, recolectando datos generales y personales sobre la actividad sexual previo al embarazo, y 6 meses posteriores al parto o cesárea.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Se propone terminar la segunda fase la cual esta e proceso a febrero del 2021, posteriormente realizar el analisis final, creación del manuscrito final y sustentación de los resultados.

REFERENTES TEÓRICOS

Los estudios llevados a cabo sobre la sexualidad a nivel internacional en el postparto presentan resultados variables con respecto a que factores que pudiesen estar asociados, observándose que hasta el 64% de las mujeres experimentan problemas sexuales al 6° mes posparto (6). Los tipos más frecuentes de disfunción sexual informados por las mujeres son trastorno de deseo sexual (81,2%), problemas orgásmicos (53,5%) y trastorno de excitación sexual (52,3%) (7). También se ha demostrado que el 83% de las mujeres informaron problemas sexuales en los primeros 3 meses después del parto, y a los 6 meses después del parto 18-30% de ellos todavía experimentan dificultades sexuales, incluida la dispareunia (8). Entre el 40 al 60% de las mujeres a la 6 a 8 semana después del parto han iniciado su primera relación coital (8,9), siendo variable en otros estudios en donde el reinicio del coito vaginal a las 6 semanas posparto es del 26%, y a los 7 a 12 meses ya el 61% ha reanudado (10). Se ha considerado que el retorno a la actividad sexual debe ocurrir sólo después de treinta días debido a la incomodidad y para dar tiempo a la curación. La mayoría coincide en un rango de tiempo entre 5-12 semanas (11, 8). Con respecto

al tipo de parto (vaginal, instrumental o cesárea), y su asociación con dificultades sexuales los datos son inconsistentes con algunos estudios que sugieren que la cesárea da más deterioro sexual (12), y otros que indican que esta protege la función sexual (13). A pesar de los numerosos estudios sobre la vía de parto y la función sexual de las mujeres, las conclusiones siguen siendo inciertas (6).

A nivel nacional existe solo un estudio realizado en mujeres de Sincelejo, donde se abordó el tiempo que se tomaron las pacientes para reiniciar las relaciones sexuales y las características de reinicio de la vida sexual en el periodo posparto. El 87 % de las participantes manifestó no tener relaciones sexuales durante la etapa del puerperio definido dentro de los 60 días posterior al parto y que solo el 13 % de éstas tuvieron relaciones en este periodo (14). A nivel local no existe ninguna investigación al respecto.

RESULTADOS PARCIALES

En la primera fase fueron incluidas un total de 291 mujeres cuya mediana de edad fue 23 años y el rango intercuartílico (20 a 28 años). El estado civil unión libre es el más frecuente (64.9%), seguido de soltera (24.7%), así como la ocupación dedicación al hogar (81,7%)y el nivel educativo secundaria completa (34,7%).

En cuanto a la religión, se encontró que más de la mitad de las participantes (60%) se sienten identificadas con la religión católica, seguida de la religión cristiana-evangélica (26%) (Figura 1). No obstante, al indagar sobre el nivel de práctica de la religiosidad se encontró que el 58,7 % manifestaron ser poco practicantes y el 14,7% que no son practicantes.

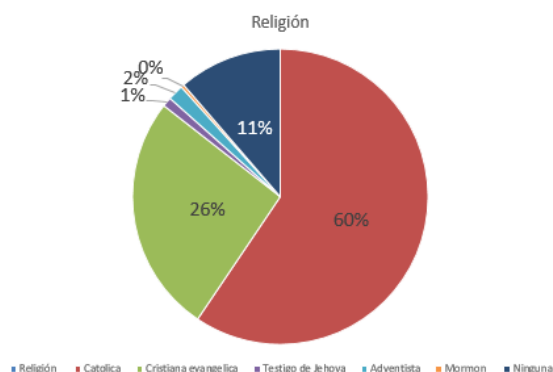


Figura 1. Religión con la que se identifican las participantes

En cuanto a las características ginecoobstetricas, se encontró que respecto a la vía del parto del último hijo cerca de la mitad de las participantes terminaron la gestación por vía alta (48,7%).

Finalmente, con respecto a las características relacionadas con las prácticas sexuales en el posparto se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Características relacionadas con las prácticas sexuales post-parto

Características	n(%)	IC95%
<i>Frecuencia de penetración pene-vagina</i>		
Una vez al día	26(9,1)	6-13
1-2 veces por semana	140(49,1)	43,1-55
3-5 veces por semana	67(23,5)	18,7-28,8

Cada 15 días	45(15,8)	11,7-20,5
1 vez al mes	6(2,1)	0,7-4,5
2 veces al día	1(0,4)	0,0-1,9
Masturbación		
Sí	43(14,8)	10,9-19,4
Frecuencia de masturbación (n=43)		
Una vez al día	5(12,2)	4-26,2
1 a 2 veces a la semana	5(12,2)	4-26,2
Cada 15 días	2(4,9)	0,5-16,5
1 vez al mes	9(22)	10,5-37,6
Cada 2 meses	17(41,5)	26,3-57,8
1 vez al año	3(7,2)	0,0-12,8
Logró el orgasmo con la masturbación		
Sí	29(67,4)	51,4-80,9
Frecuencia de deseo sexual		
No tenía deseo	15(5,2)	2,9-8,3
Una vez al día	46(15,9)	11,8-20,5
1-2 veces por semana	130(44,9)	39-50,7
3-5 veces por semana	51(17,6)	13,3-22,4
Cada 15 días	32(11)	7,6-15,2
1 vez al mes	12(4,1)	2,1-7,1
2 veces al día	4(1,4)	0,3-3,4
Grado de excitación con la penetración		
Muy alto	18(6,2)	3,7-9,6
Alto	83(28,6)	23,4-34,1
Moderado	167(57,6)	51,6-63,3
Bajo	16(5,5)	3,1-8,8
Muy Bajo	6(2,1)	0,7-4,4
Frecuencia de vagina húmeda		
Siempre/casi siempre	121(41,7)	35,9-47,6
Más de la mitad de las veces	79(27,2)	22,2-32,7
La mitad de las veces	56(19,3)	14,9-24,3
Pocas veces	24(8,3)	5,3-12
Nunca	10(3,4)	1,6-6,2
Frecuencia de orgasmo con la penetración		
Siempre/casi siempre	98(33,8)	28,3-39,5
Más de la mitad de las veces	67(23,1)	18,3-28,3
La mitad de las veces	64(22,1)	17,4-27,2
Pocas veces	45(15,5)	11,5-20,2
Nunca	16(5,5)	3,1-8,8
Satisfacción con la actividad sexual		
Muy satisfecha	144(49,7)	43,7-55,5
Moderadamente	115(39,7)	33,9-45,5
Indistinto	20(6,9)	4,2-10,4
Algo insatisfecha	9(3,1)	1,4-5,8
Muy insatisfecha	2(0,7)	0,0-2,4

Dolor con la penetración		
No ha intentado el coito	15(5,2)	2,9-8,3
Casi nunca	137(47,2)	41,3-53,1
Más de la mitad de las veces	21(7,2)	4,5-10,8
La mitad de las veces	53(18,3)	13,9-23,2
Pocas veces	51(17,6)	13,3-22,4
Siempre/casi siempre	13(4,5)	2,4-7,5
Relación de pareja		
Satisfactoria	259(89,3)	85,1-92,6
Poco satisfactoria	25(8,6)	5,6-12,4
No satisfactoria	6(2,1)	0,7-4,4
Autoimagen corporal		
Poco atractiva	50(17,2)	13-22
Atractiva	210(72,4)	66,8-77,4
Muy atractiva	30(10,3)	7-14,4

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Ginecología y obstetricia
Tutor del Proyecto	Rocio Guarín Serrano y Bernardo Useche Aldana
Grupo de Investigación	Grupo de estudio Genético de Enfermedades complejas
Línea de Investigación	Representaciones sociales en salud
Fecha de Presentación	8 de Noviembre del 2019

REFERENCIAS

- Gómez Cantarino S, Moreno Preciado. La expresión de la sexualidad durante la gestación y el puerperio. Cultura de Cuidados. 2012. 33: 67-74.
- Bahamondes C et al. Mitos y creencias sobre sexualidad en embarazo y puerperio. 2012. En: <http://www.buenastareas.com/ensayos/mitos-sobre-sexualidad-en-embarazo-y/6609077.html>.
- Molero F. La sexualidad en el embarazo y puerperio. En <http://www.aeem.es/noticias/103>.
- Laviña Ab; Carreras V; Campos I. La sexualidad después de tener un hijo. Rev Anal Cienc Salud. 2007; 10:79-94.
- Márquez Carrasco AM. Dificultades en el reinicio de las relaciones sexuales de la pareja en el periodo puerperal. Biblioteca Lascasas, 2014; 10(3). Disponible en <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0790.php>.
- Buhling KJ, Schmidt S, Robinson JN, Klapp C, Siebert G, Dudenhausen JW. Rate of dyspareunia after delivery in primiparae according to mode of delivery. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 2006; 124: 42–46.
- Meston, C. M., & Derogatis, L. R. Validated instruments for assessing female sexual function. Journal of Sex & Marital Therapy. 2002;28(Suppl. 1):155–164.

- Yee L, Kaimal A, Nakagawa S, Houston K, Kuppermann M. Predictors of postpartum sexual activity and function in a diverse population of women. *J Midwifery Womens Health*. 2013; 58(6): 654-661
- Andrews V, Thakar R, Sultan AH, Jones PW. Evaluation of postpartum perineal pain and dyspareunia—A prospective study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2008;137:152–6.
- Graziottin A. Classification, etiology, and key issues in female sexual disorders en standard practice in sexual medicine. United Kingdom: Blackwell Publishing, 2006;p:305-307
- Master W, Jonhson V. *Respuesta Sexual Humana*. Buenos Aires: Interamericana; 1981.
- Hipp L, Low L, van Anders S. Exploring women's postpartum sexuality: social, psychological, relational and birth-related contextual factors. *J Sex Med*. 2012; 9: 2330-2341. = 12
- Baksu B, Davas I, Agar E, Akyol A, Varolan A. The effect of mode of delivery on postpartum sexual functioning in primiparous women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2007; 18: 401-6.
- Martínez Royert J, Pereira Peñate M. Prácticas de cuidado que realizan las puérperas en los municipios de Sincelejo, Corozal, Tolú, Sampués y San Onofre. *Salud Uninorte*. 2016; 32 (1): 84-94

Impacto del conocimiento de la enfermedad sobre el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Investigación en curso

Néstor Fabián Blanco Barrera
MD, internista
nblanco@unab.edu.co

Carlos Julio Hernández Sarmiento
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
chernandez475@unab.edu.co

María del Mar Chavarro Moreno
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
mchavarro@unab.edu.co

Leidy Dayana Hernández Cárcamo
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
lhernandez369@unab.edu.co

Manuel Fernando Durán Rueda
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
mduran286@unab.edu.co

Alejandra Torres García
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
atorres837@unab.edu.co

María Gabriela Castillo Meza
Medicina - Facultad de ciencias de la salud
mcastillo195@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Facultad de Ciencias de la Salud

RESUMEN

Introducción: La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica multifactorial con gran morbilidad y complicaciones, que requiere de intervenciones para su control, las cuales pueden generar más impacto mediante la educación.

Objetivos: Evaluar el grado de conocimientos básicos sobre la enfermedad en la población ambulatoria con diabetes mellitus tipo 2 de la Clínica FOSCAL y su relación con el control metabólico; Caracterizar social y demográficamente la población de estudio; Evaluar la relación entre el perfil metabólico medido por laboratorio y la puntuación en el cuestionario de DKQ 24; Conocer la relación entre el conocimiento de la enfermedad y el compromiso de órgano blanco (IAM, falla renal, retinopatía, neuropatía, ACV).

Diseño y población: Estudio analítico de corte transversal con una población de pacientes adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 atendidos en consulta externa de la clínica FOSCAL.

Resultados esperados: Se busca determinar si existe relación entre el nivel de educación y el control de la enfermedad.

ABSTRACT

Background: Type 2 diabetes mellitus (DM2) is a multifactorial chronic disease with great morbidity and mortality and complications, which requires interventions for its control, which can generate more impact through education.

Aim: To evaluate the degree of basic knowledge about the disease in the ambulatory population with type 2 diabetes mellitus of the FOSCAL Clinic and its relationship with metabolic control; Characterize socially and demographically the study population; To assess the relationship between the laboratory-measured metabolic profile and the DKQ 24 questionnaire score; Know the relationship between knowledge of the disease and target organ

involvement (AMI, kidney failure, retinopathy, neuropathy, stroke).

Design and population: Analytical cross-sectional study with a population of elderly patients with type 2 diabetes mellitus seen in the outpatient clinic of the FOSCAL clinic.

Expected results: It seeks to determine if there is a relationship between the level of education and control of the disease.

Área de Conocimiento

Investigación clínica, medicina interna.

Palabras Clave

Diabetes mellitus tipo 2, educación, órgano blanco, control metabólico.

INTRODUCCIÓN

La DM2 es una enfermedad crónica, metabólica y multifactorial, asociada a diversas complicaciones como infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular, retinopatía, neuropatía, etc. (1). Su carga anual en mortalidad ocupa los primeros 10 lugares a nivel mundial y aumenta de forma exponencial, estimándose una prevalencia mayor de 700 millones en el año 2045 (2). Debido a ello, se hace necesario un manejo estricto enfocado en cambios en el estilo de vida y adherencia farmacológica, los cuales pueden ser más efectivos con intervenciones educativas y para el autocuidado (3). Por lo que es necesario determinar si existe relación entre el nivel de educación y el adecuado control de la enfermedad y sus complicaciones.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Justificación

La DM2 es un problema de salud pública, debido a que representa gran carga de morbilidad, para el año 2019 fue estimado que 463 millones de personas padecían la enfermedad representando un 9,3% de la población adulta entre los 20 a 79 años, cifras que continúan en aumento pues se prevé que para el año 2030 asciendan hasta alcanzar los 578 millones de afectados.(4) En Colombia, de acuerdo con el informe de 2018 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), la diabetes es la séptima causa conocida de mortalidad. (5).

Existen distintas intervenciones que se enfocan en el estilo de vida para lograr un adecuado control metabólico, disminución de las complicaciones y resultados a largo plazo, enfocándose en aspectos como la nutrición, actividad física, asesoramiento sobre el hábito del tabaquismo y apoyo psicológico, además de la educación sobre el autocuidado (6). Estas intervenciones sólo generarán impacto si la educación del paciente es su pilar fundamental, es por esto que se hace importante determinar qué tanto sabe el paciente sobre su enfermedad, los factores de riesgo, posibles complicaciones y la importancia de un estilo de vida saludable. (7).

Según la FID, a menor nivel educativo el riesgo de desarrollar DM2 aumenta de 2-4 veces con respecto a las personas con un nivel educativo mayor, siendo importante al momento de emplear hábitos de vida saludables; identificando el bajo nivel educativo como una de las principales causas de la enfermedad (8). Además, aquellos que no reciben educación sobre la DM2 tienen hasta 4 veces más probabilidad de desarrollar complicaciones. (9)

La educación es un método eficaz que permite prevenir complicaciones al mejorar el control glucémico, ya que genera conciencia sobre la enfermedad, lo que repercute en el autocuidado, calidad de vida, adherencia y satisfacción con su tratamiento (10). De esta forma, para poder actuar de manera oportuna resulta necesario evaluar el conocimiento general sobre la enfermedad, para orientar las futuras intervenciones.

Objetivos

General: Evaluar el grado de conocimientos básicos sobre la enfermedad en la población ambulatoria con diabetes mellitus tipo 2 de la Clínica FOSCAL y su relación con el control metabólico.

Específico: Caracterizar social y demográficamente la población de estudio. Evaluar la relación entre el perfil metabólico medido por laboratorio y la puntuación en el cuestionario de DKQ 24. Establecer la relación entre el conocimiento de la enfermedad y el tiempo para llegar a metas. Conocer la relación entre el conocimiento de la enfermedad y el compromiso de órgano blanco (IAM, falla renal, retinopatía, neuropatía, ACV).

Metodología

Diseño: Estudio analítico de corte transversal. *Universo:* Pacientes con DM2 atendidos en consulta externa de la clínica FOSCAL. *Población:* Pacientes adultos mayores con DM2 atendidos en consulta externa de la clínica FOSCAL. *Muestreo:* no probabilístico por conveniencia. *Criterios de inclusión:* Pacientes diabéticos tipo 2 en tratamiento que acuden a consulta en la Clínica FOSCAL. Pacientes con DM2 que aceptaron participar en el estudio. *Criterios de exclusión:* Pacientes con enfermedades neurológicas graves, psiquiátricas o cualquier otra que impida la comunicación o el desarrollo de la encuesta.

Procedimiento: Se seleccionarán los pacientes que asisten a consulta externa de la FOSCAL, que padecen DM2 y que acepten hacer parte del estudio. Se realizará la recolección de datos del paciente, posteriormente se aplicará el Diabetes Knowledge Questionnaire (DKQ24) como instrumento de medición con la finalidad de evaluar el conocimiento general de los participantes del estudio sobre su enfermedad, también se realizará el test de Morisky-Green-Levine con la finalidad de evaluar la adherencia al tratamiento, todos los datos del estudio serán tomados y almacenados en una base de datos a través de medios electrónicos.

Referentes teóricos

Para el año 2019 Ortega y colaboradores, realizaron la publicación de un estudio descriptivo de corte transversal en el cual se buscó determinar los conocimientos y condiciones de autocuidado de un grupo de pacientes con DM2 en una IPS en Montería, Colombia. La muestra estuvo conformada por 41 pacientes de edad entre 48 a 77 años, 88% residentes en zona urbana, 73% de sexo femenino, finalmente en cuanto al conocimiento de su enfermedad los pacientes manifestaron conocer los cuidados básicos, pero en su mayoría desconocían en qué consiste y las posibles complicaciones. (11)

Hong Ji y colaboradores a través de un ensayo clínico evaluaron los cambios en el control glucémico de los pacientes con DM2 que fueron intervenidos con un programa de educación durante 6 meses, con una intensidad de 2 sesiones educativas semanales las dos primeras semanas y adicional a ello, sesiones de videos de 50 minutos 3 veces a la semana, después de esto, se realizaron sesiones grupales una vez cada 3 meses, donde se enfocaron en aspectos como la actividad física y nutrición. Esta intervención trajo como resultado mayores niveles de HbA1c, glucosa en ayunas y posprandial en el grupo control, y, por otra parte, demostró que existía más adherencia a su dieta, actividad física y monitoreo de glucosa en el grupo intervenido. Se evidenció un mejor control glucémico a través del programa de educación planteado en el estudio. (12)

Silvia Caetano y colaboradores, demostraron que la información educativa sobre la diabetes, proporcionada por el personal médico a 702 pacientes adultos diabéticos, aumentó la adherencia al tratamiento farmacológico en comparación con la atención habitual proporcionada en las consultas. Lo hicieron a través de un ensayo clínico no farmacológico, realizado como estudio prospectivo y publicado en febrero de 2018. Seis meses después de la intervención, al comparar el grupo de control (n=352) con el grupo intervenido (n=350), a quienes su médico de cabecera brindó la información por medio de folletos, se halló una adherencia al tratamiento significativamente mayor en este último. Esto propone que una intervención educativa estructurada puede beneficiar al paciente diabético en términos del conocimiento sobre su enfermedad, lo cual deriva en una mayor adherencia al tratamiento y, en consecuencia, mejores resultados en el control de la diabetes. (13)

Cronograma

Desarrollo del protocolo	Octubre 2020
Aprobación por el comité de ética	Noviembre-Diciembre 2020

Recolección de datos	Enero 2021- Marzo 2021 (3 meses)
Análisis estadístico	Abril 2021-Junio 2021 (2 meses)
Publicación del estudio	Agosto 2020

Resultados esperados

Evaluar las variables que determinan la relación entre el nivel educativo y el control de la DM2 en base a su perfil metabólico, complicaciones a largo plazo y adquisición de conocimientos, con el objetivo de establecer nuevas recomendaciones en la práctica clínica para un adecuado manejo, consejería y seguimiento a largo plazo y así, disminuir la morbilidad, los sobrecostos en salud y mejorar la calidad de vida en estos pacientes.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Medicina interna
Tutor del Proyecto	Néstor Fabián Blanco Barrera
Grupo de Investigación	Investigaciones clínicas: Centro de investigación de ciencia de la salud y psicosociales
Línea de Investigación	Investigación clínica
Fecha de Presentación	31 de octubre de 2019

REFERENCIAS

1. Papatheodorou, K., Banach, M., Bekiari, E., Rizzo, M., & Edmonds, M. (2018). Complications of Diabetes 2017. *Journal of diabetes research*, 2018, 3086167. <https://doi.org/10.1155/2018/3086167>
2. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;157:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
3. Shabibi P, Abedzadeh Zavareh MS, Sayehmiri K, Qorbani M, Safari O, Rastegarimehr B, et al. Effect of educational intervention based on the Health Belief

Model on promoting self-care behaviors of type-2 diabetes patients. *Electron Physician*. 2017;9(12):5960–8.

4. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, et al. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019;157:1–10. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107843>
5. DANE. Estadísticas vitales año 2018. 2019;1–48. Available from: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/cifras-definitivas-2018.pdf>
6. Association AD. 15. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2020 [Internet]. Vol. 43, Diabetes care. NLM (Medline); 2020 [cited 2020 Oct 15]. p. S193–202. Available from: <https://doi.org/10.2337/dc20-S015>.
7. Silva DDR, Bosco AA. An educational program for insulin self-adjustment associated with structured self-monitoring of blood glucose significantly improves glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus after 12 weeks: A randomized, controlled pilot study. *Diabetol Metab Syndr*. 2015;7(1):1–9.
8. Mendoza Romo MÁ, Padrón Salas A, Cossío Torres PE, Soria Orozco M. Prevalencia mundial de la diabetes mellitus tipo 2 y su relación con el índice de desarrollo humano. *Rev Panam Salud Pública*. 2017;1–6.
9. Majkowska L, Tejchman K, S'łozowski P, et al. Assessment of the education level of patients with type 2 diabetes in Szczecin and its vicinity. *Experimental and Clinical Diabetology*. 2003;3:501–8.
10. Świątoniowska N, Sarzyńska K, Szymańska-Chabowska A, Jankowska-Polańska B. The role of education in type 2 diabetes treatment. *Diabetes Res Clin Pract*. 2019;151:237–46.
11. Ortega Oviedo S, Berrocal Narváez N, Argel Torres K, Pacheco Torres K. Conocimientos sobre la enfermedad y autocuidado de pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2*. *Rev Av en salud*. 2019;3(2):18–26.
12. Ji H, Chen R, Huang Y, Li W, Shi C, Zhou J. Effect of simulation education and case management on glycemic control in type 2 diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019;35(3):1–7.
13. Silva Caetano IRC, Santiago LM, Marques M. Impact of written information on control and adherence in type 2 diabetes. *Rev Assoc Med Bras*. 2018;64(2):140–7.

Perfil epidemiológico del melanoma en el Área Metropolitana de Bucaramanga entre el 2010 al 2017

Investigación en curso

Claudia Janeth Uribe Perez
Médica
curibep@unab.edu.co

Maria Angelica Chacon Manosalva
Médica

Maria Carolina Martinez Galvis
Médica

Maria Gabriela Ruiz Uribe
Medicina- Facultad ciencias de la salud
mruiz701@unab.edu.co

Juan Carlos Barajas Fajardo
Medicina- Facultad ciencias de la salud
jbarajas789@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Medicina)

RESUMEN

Se presenta el perfil epidemiológico y sociodemográfico del melanoma en la población del Área Metropolitana de Bucaramanga. Estudio observacional retrospectivo de siete años de vigilancia epidemiológica del Registro Poblacional de Cáncer (RPC) del AMB.

ABSTRACT

In this paper we will show the epidemiologic and sociodemographic trend of melanoma of the Metropolitan Area of Bucaramanga. This is a retrospective seven -year observational study surveillance of the Population Registry of Cancer (RPC) of the AMB.

Área de Conocimiento

Investigaciones clínicas , línea Cancer

Palabras Clave

Melanoma, Epidemiología, neoplasia cutánea, área metropolitana, Bucaramanga

INTRODUCCIÓN

El cáncer se encuentra entre las primeras 10 causas de mortalidad a nivel mundial ocupando el segundo lugar para el año 2017. En Colombia se reportaron para este mismo año un total de 418 muertes por esta causa[1]. El melanoma es el tumor que surge de la proliferación maligna de los melanocitos. El 95% son cutáneos y el 5% restante se clasifican como extracutaneos de los cuales el 70% son de origen uveal y el 30% mucosos [2]. La población geriátrica es la más afectada sin embargo es uno de los tipos de

cáncer más común en adolescentes y adultos jóvenes;; se reporta que antes de los 50 años es más frecuentes en las mujeres no obstante después de los 65 años los casos en hombres son el doble a los de las mujeres y en los mayores de 80 son el triple comparados con las mujeres. La causa de la enfermedad actualmente no está clara, no obstante se ha asociado a la exposición a radiación ultravioleta prolongada, la cual puede tener relación con el desarrollo de nuevos pigmentos o crecimientos anormales de lunares preexistentes.

JUSTIFICACIÓN

Dado el aumento de casos en tiempo del melanoma en la población del área metropolitana de Bucaramanga, surge la necesidad de perfilar su comportamiento epidemiológico para así evaluar la expresión de carga de enfermedad que está sufriendo dicha población; adicionalmente es necesario hacer una comparación con los resultados obtenidos del análisis poblacional de melanoma cutáneo del 2000 al 2009 y evaluar si las mujeres siguen siendo las más afectadas, los miembros inferiores la localización más común, y el melanoma tipo nodular el hallazgo histopatológico más frecuente, o si por el contrario se presentó un cambio en estas variables.

1. OBJETIVOS

3.1 General:

Describir el perfil epidemiológico del melanoma en el Área metropolitana de Bucaramanga de acuerdo a los datos obtenidos a partir del Registro poblacional de Cáncer

3.2 Específicos

- Describir las características demográficas de los pacientes diagnosticados con melanoma
- Describir cuales son las zonas anatómicas y los subtipos histológicos más frecuentes en el AMB
- Describir la incidencia del melanoma en el AMB entre el año 2010 al 2017
- Determinar la mortalidad por este tipo de cáncer durante el 2010 al 2017

2. METODOLOGÍA

La población se tomará a partir de la información contenida en el registro poblacional de cáncer del área metropolitana de Bucaramanga el cual incluye los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. Se incluirán todos los pacientes con diagnóstico de melanoma entre el año 2010 al 2017 y se analizará la distribución de pacientes con melanoma por edad, sexo, subtipo anatómico y subtipo histológico, así como el tipo de afiliación al sistema de seguridad social colombiano. De igual manera también se realizará un análisis de la mortalidad por melanoma. La fecha de incidencia se definirá como la fecha de emisión del informe de patología cuando esté disponible y de otro modo se basará en la fecha del diagnóstico clínico. A todos los pacientes se les hizo un seguimiento de su estado vital mediante la vinculación con los datos oficiales, y la fecha de la muerte se estableció mediante la "Resolución de la muerte" emitida por el Registro Nacional de Estado Civil (Registro Nacional) y los certificados de defunción a través de la Oficina de Estadísticas de Colombia (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]). La fecha del último contacto para aquellos que no fallecieron fue la fecha de consulta de las diversas bases de datos en Colombia que contienen información sobre el uso del sistema de salud (RUAF, FOSYGA y la base de datos del "comprobador de derechos" [verificación de derechos] del secretario de salud del departamento), a los que se accedió utilizando el número de identificación personal de los pacientes.

El tipo de afiliación al sistema colombiano de seguridad social se definió para el momento del diagnóstico, los cuales se dividieron según el plan de seguro social nacional obligatorio de Colombia en contributivo, subsidiado, y régimen especial en este último se incluyeron los de aseguramiento privado y entidades como fuerzas militares.

Como los datos provienen de registros de cáncer de base poblacional que cumplen con las regulaciones y recomendaciones colombianas e internacionales, no fue necesaria la aprobación del comité de ética formal. Sin embargo, de acuerdo con las regulaciones de la universidad, el protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética médica de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (documento de aprobación CIEI UNAB-12-2015 Acta # 60).

3. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	2020			
	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Revisión datos epidemiológicos de otros registros poblacionales				
Planteamiento de la metodología				
Adquisición base de datos e interpretación				
Redacción discusión				
Análisis de los datos				
Revisión Final y publicación				

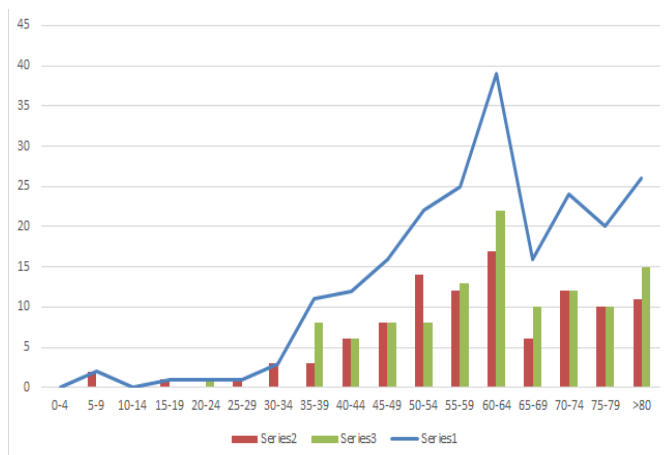
4. REFERENTES TEÓRICOS

En los últimos 50 años se ha visto un incremento en la incidencia a nivel mundial con un aumento del 3% por año desde el 2006 hasta el 2015, para este año la incidencia reportada fue de 351,880 casos con una tasa estandarizada por edad de 5 casos por 100.000 personas igualmente se reportaron un total de 59.782 muertes con una tasa estandarizada por edad de 1 muerte por 100.000 personas [3]. La sociedad de cáncer Americana estima 100,350 casos nuevos y 6,850 muertes en el 2020 por este tipo de cáncer. Para el año 2017 1,245,276 personas vivían con melanoma en los Estados Unidos y los costos atribuibles han aumentado un 288% en la última década en el mismo país por dicha causa. Latinoamérica carece de datos epidemiológicos actuales del melanoma, para el año 2002 se reportó una incidencia de 4.6 en hombre y 4.3 en mujeres por 100,000 personas a partir de los datos de 11 registros poblacionales los cuales solo abarcaban aproximadamente el 5% de la población [4]. En Colombia se estima una incidencia para el periodo entre el 2002 y el 2006 de 4,6 casos por 100.000 en mujeres y 4,4 casos por 100.000 en hombres [5], ahora bien, respecto al tipo de melanoma que predomina en el país no hay uno solo definido, mientras que en dos estudios en Bogotá los más frecuentes fueron el melanoma lentiginoso acral y el melanoma de extensión superficial [6,7], en un estudio en Cartagena los más frecuentes fueron el melanoma nodular y el lentiginoso acral [8], en Bucaramanga en un estudio poblacional el tipo más frecuente fue el melanoma nodular [9].

5. RESULTADOS PARCIALES

Se analizaron datos del Registro poblacional de cáncer del AMB durante el periodo de 2010 al 2017, se contó con un total de 279 casos registrados de los cuales el 86% era de origen cutáneo y el 14 % eran extracutánea. En cuanto a la distribución por sexo y grupo etario se observa un mayor pico entre el rango de 60 a 64 años siendo (Figura 1). (La serie 2 representa la población masculina, la serie 3 la población femenina y la serie 1 ambos sexos)

DISTRIBUCIÓN POR SEXOS DEL MELANOMA EN EL AMB ENTRE 2010 A 2017



La localización más frecuente de la lesión fueron los miembros inferiores y cadera 34% (81). En cuanto al subtipo histológico, se identificó al melanoma lentigo maligno como el más prevalente con 20% (56), sin embargo se hace la aclaración que se reportaron 104 (37%) casos de melanoma maligno no clasificado.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Dermatología
Tutor del Proyecto	Claudia Janeth Uribe Perez
Grupo de Investigación	Investigaciones Clinicas
Línea de Investigación	Cáncer
Fecha de Presentación	19 Octubre 2020

REFERENCIAS

- [1] Max Roser and Hannah Ritchie (2015) - "Cancer". Published online at OurWorldInData.org. Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/cancer' [Online Resource]
- [2] R. Keraliya, Abhishek , Katherine M. Krajewsk, Marta Braschi-Amirfarzan, Sree Harsha Tirumani, Atul B.

Shinagare and Nikhil H. Ramaiya. " Extracutaneous melanomas: a primer for the radiologist." *Insights Imaging*. 6.(2015): 707–717 DOI=<https://doi.org/10.1007/s13244-015-0427-8>

- [3] Karimkhani, C, A.C. Green, T. Nijsten, M.A. Weinstock, R.P. Dellavalle and M. Naghavi. "The global burden of melanoma: results from the Global Burden of Disease Study 2015." 177.(2017): 134-140 DOI=<https://dx.doi.org/10.1111%2Fbjd.15510>
- [4] Sortino-Rachou, Ana Maria , Maria Paula Curado and Marianna De Camargo Cancela. "Cutaneous melanoma in Latin America: a population-based descriptive study." *Cad. Saúde Pública*. 27.3 (2011): 565-572
- [5] Carolina Pozzobon, Flavia , Álvaro Enrique Acosta and Juan Sebastián Castillo. "Cáncer de piel en Colombia: cifras del Instituto Nacional de Cancerología." *Rev Asoc Colomb Dermatol*. 26.1 (2018): 12 - 17
- [6] Pozzobon Torres, Flavia Carolina . "Epidemiología del Melanoma en el Instituto Nacional de Cancerología, 2006-2010. Bogotá, Colombia." *Universidad Nacional De Colombia, Facultad de medicina, Trabajo de investigación*. (2012)
- [7] Pozzobon Torres, Flavia C. and Alvaro Enrique Acosta. "Epidemiological profile of primary cutaneous melanoma over a 15-year period at a private skin cancer center in Colombia." *Rev. Salud Pública*. 20.2 (2018): 226-231
- [8] Herrera-Arrieta , Jairo, Emilio Juan-Guardela , Ángel Paternina-Caicedo and Nelson Alvis-Zakzuk . "Características clínicas y patológicas del melanoma maligno en Cartagena.." *Revistas ciencias biomedicas*. 5.1 (2014): 66-70
- [9] Reyes, Evy, Claudia Uribe and Esther De Vries. "Population-based incidence and melanoma-specific survival of cutaneous malignant melanoma in a Colombian population 2000–2009." *International Journal of Dermatology*. (2017): 1-7

En tiempos del covid-19: La automedicación

Investigación en curso

Juan Carlos García Ortiz
Regencia de Farmacia
Facultad de Estudios Técnicos
y Tecnológicos
jgarcia791@unab.edu.co

Caterine Ortiz Rúa
Regencia de Farmacia
Facultad de Estudios Técnicos
y Tecnológicos
Cortiz61@unab.edu.co

Jorge Andrés Vargas Gómez
Regencia de Farmacia
Facultad de Estudios Técnicos
y Tecnológicos
jvargas193@unab.edu

Luisa Fernanda Alzate
Regencia de Farmacia
Facultad de Estudios Técnicos
y Tecnológicos
lalzate372@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Introducción: Actualmente el mundo atraviesa una pandemia causada por el SARS-CoV-2 denominada COVID-19. Los casos confirmados son 36'194.764, ha causado 1'053.961 muertes y se han recuperado 25'295.543 personas (OMS, 2020). **Objetivo:** Identificar los factores que influyen en las personas para automedicarse en tiempos del COVID-19. **Metodología:** Es un estudio descriptivo de corte transversal. Se aplicó un muestreo por conveniencia donde participaron 221 personas. Para el análisis se empleó estadística descriptiva. **Resultados:** El 59,4% de los participantes conoce o sabe si alguien de su familia o su entorno cercano ha sido diagnosticado con COVID-19 y el 73,5% no está de acuerdo con la automedicación para tratar la sintomatología presentada por el COVID-19. **Conclusiones:** El Regente de Farmacia tiene una responsabilidad social de asesorar a los usuarios de acuerdo a sus deberes y obligaciones contempladas en la norma vigente.

Palabras Clave

Automedicación, COVID-19, fármacos, legislación, Regente de farmacia.

ABSTRACT

Introduction: The world is currently experiencing a SARS-CoV-2 pandemic called COVID-19. The confirmed cases are 36'194.764, it has caused 1'053.961 deaths and 25'295.543 people have recovered (WHO, 2020). **Aims:** To identify the factors that influence people to self-medicate in times of COVID-19. **Methodology:** It is a cross-sectional descriptive study. Convenience sampling was applied in which 221 people participated. Descriptive statistics were used for the analysis. **Results:** 59.4% of the participants know or know if someone in their family or their close environment has been diagnosed with COVID-19 and 73.5% do not agree with the self-medication to treat the situation presented by the COVID-19. **Conclusions:** The

Regent of Pharmacy has a social responsibility to advise users in accordance with their duties and obligations under the law.

Keywords

Self-medication, COVID-19, drugs, legislation, pharmacy regent.

Área de Conocimiento: Ciencias de la Salud.

INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo atraviesa una pandemia causada por el SARS-CoV-2 denominada COVID-19. Los casos confirmados son 36'194.764, ha causado 1'053.961 muertes y se han recuperado 25'295.543 personas (OMS, 2020). En Colombia se tienen 886.179 casos confirmados, 27.331 muertes y 777.658 pacientes recuperados (MinSalud, 2020). La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha planteado medidas de protección básicas contra el nuevo coronavirus como el lavado de manos, higiene respiratoria, distanciamiento social, ante la presencia de síntomas respiratorios y solicitar atención médica (OMS, 2020). Alrededor del 80% de las personas que se infectan con COVID-19 se recuperan de esta patología sin necesidad de tratamiento hospitalario mientras que 1 de cada 5 personas que la contraen sufren cuadros clínicos severos caracterizados con problemas respiratorios que pueden llevar a la muerte (OMS, 2020). En los sujetos fallecidos se han identificado factores de riesgo como el tener enfermedades de base, la edad y el género masculino. Según la OMS no existe ningún medicamento que prevenga o cure esta enfermedad y recomienda no automedicarse con ningún fármaco u otros tipo de sustancias y a la fecha se espera que se produzca una vacuna eficaz.

OBJETIVO

Identificar los factores que influyen en las personas para automedicarse en tiempos del COVID-19.

METODOLOGÍA

Diseño

Es un estudio descriptivo de corte transversal desarrollado en el segundo semestre de 2020. Este trabajo se realiza en el curso de proyecto integrador y en el marco de la investigación formativa en el programa de Regencia de Farmacia de la UNAB-CES.

Población

Sujetos residentes en varias ciudades de Colombia.

Tamaño de la muestra

Se aplicó un muestreo por conveniencia donde participaron 221 personas y para ello cada estudiante encuestó en promedio 44 personas.

Instrumento

Se creó una encuesta con 20 preguntas. Sociodemográficas seis y 14 relacionadas con la automedicación y el rol del Regente de Farmacia. La encuesta esta disponible en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfgjAzhSzFl4A6gR4aF4uOe-Szfp07EDlpqQL9t8xWUP9jbHw/viewform>

Análisis estadístico

Se realizó análisis univariado. Las variables cuantitativas continuas se calcularán por distribuciones, medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Las variables categóricas se analizaron con tablas de frecuencia. Para el análisis estadístico se empleó el Programa SPSS versión 25.

Agradecimientos

A Magaly Ortega por su participación en la realización de las encuestas.

RESULTADOS

En el estudio participaron 219 personas, siendo mujeres el 54%. La edad media fue de 37 años (D.E. +/- 11) y un rango de 78 años. Entre los factores sociodemográficos encontramos respecto al nivel escolar el técnico fue del 31%, secundaria 21,9%, universitario 21,9% y tecnológico 19,6%, y el restante otros niveles educativos.

Entre los factores socioeconómicos encontramos que el 47,9% de los encuestados pertenecen al sector de la salud. Las personas que más se automedican son las de los estratos dos (7,7%) y tres (12,8%). Los estratos socioeconómicos que más participaron en la encuesta fueron el tres con el 50,9% y dos con 28% de los participantes (figura 1). El 98,7% de los encuestados cumple estrictamente los protocolos de bioseguridad en los lugares públicos.

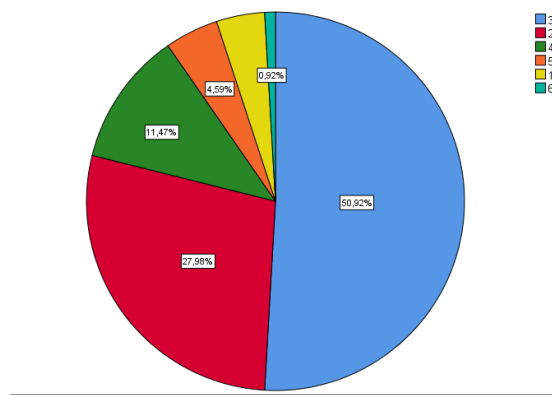


Figura 1: Estrato socioeconómico.

En cuanto a los factores que pueden motivar la automedicación están los relacionados con padecer la enfermedad. En ese sentido el 26,5% de los encuestados está de acuerdo con la automedicación para tratar los síntomas del COVID-19. Se resalta en el último mes el 13,7% de los encuestados ha comprado algún medicamento contra las infecciones de tipo respiratorio y el 59,4% de los participantes conoce o sabe si alguien de su familia o su entorno cercano ha sido diagnosticado con COVID-19 (figura 2). El 64,45 de los participantes ha recomendado medicamentos a otras personas en el último mes para tratar los síntomas del COVID-19. El 63% de los encuestados se aplicará la vacuna contra el COVID-19.

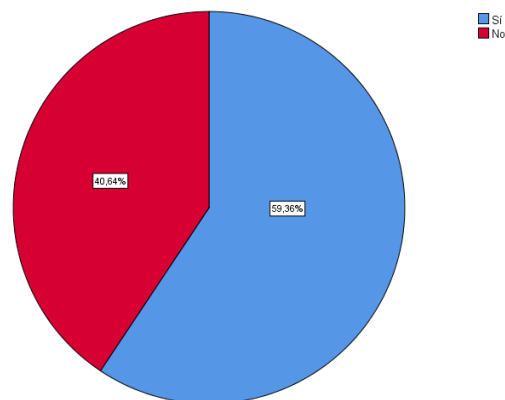


Figura 2: Conoce o sabe si alguien de su familia o su entorno cercano ha sido diagnosticado con COVID-19

Entre los factores relacionados con la dispensación se encontró que el 21% de los encuestados no recibe una asesoría adecuada para el uso de medicamentos por parte del personal farmacéutico cuando les entregan los fármacos. El 56,2% considera que el personal de la droguería está capacitado para prescribir un medicamento. En la figura 3 se muestran algunos de los fármacos más publicitados en redes sociales en contra del COVID-19; entre los más consumidos están los antigripales en sobre 6,2% (27), la azitromicina 5,5% (24), la hidroxiclороquina el 0,5% (2).

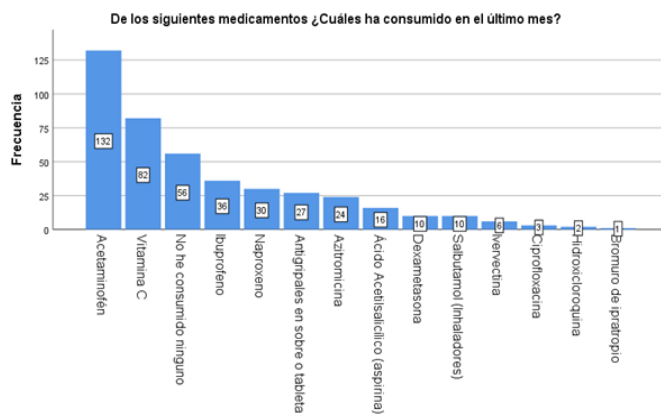


Figura 3: Medicamentos consumidos en el último mes.

CONCLUSIONES

En la muestra analizada se evidencian tres factores relacionados con la automedicación: El factor socioeconómicos, los que motivan la automedicación y el relacionado con los encargados de la dispensación. En general las personas se automedican colocando en peligro su salud. En medio de la pandemia las personas consultan las redes sociales para ampliar sus conocimientos y así actuar sin temor para automedicarse. El Regente de Farmacia tiene una responsabilidad social de asesorar a los usuarios de acuerdo a sus deberes y obligaciones contempladas en la norma vigente.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	FarmaUNAB
Tutor del Proyecto	Francisco Javier León
Grupo de Investigación	Calidad de Vida y Salud Pública
Línea de Investigación	Salud, Estado y Sociedad

Fecha de Presentación

Octubre 10 de 2020

REFERENCIAS

- INS. (2020, October 8). CORONAVIRUS (COVID-19). Reportes y Tableros de Control. https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/COVID-19_copia.aspx
- INS. (2020). Noticias coronavirus-casos. COVID-19 En Colombia. <https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-casos.aspx>
- OMS. (2020a, October 8). Orientaciones para el público. Medidas de Protección Básicas Contra El Nuevo Coronavirus. https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?gclid=Cj0KCQjw8fr7BRDSARIsAK0Qqr7RmXqEUEqf57bmgUk5qcLkgDzhy74zlp0EO_IsNwehXc4ho0-kal4aAjsIEALw_wcB
- OMS. (2020b, October 8). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses?gclid=Cj0KCQjw8fr7BRDSARIsAK0Qqr4D5nsUu_4ig-X_HbBAIXWZYf12Q06XBaeYTmZX9eUoFAs_AHfnXKEaAhoTEALw_wcB

Diseño y validación del curso virtual: Valoración y manejo farmacológico del dolor

Investigación en curso

Patricia Skol
Jefe ejecutivo de Enfermería hospital de
Grace Toronto
pskol@torontograce.org

Blanca Nieves Piratoba Hernández
Facultad de enfermería Universidad
Nacional
bnpiratobah@unal.edu.co

Mary Luz Jaimes Valencia
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
mjaimess239@unab.edu.co

Adriana Patricia Bonilla Marciales
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
Abonilla 712@unab.edu.co

Gloria Inés Arenas Luna
Programa de Medicina y Facultad
ciencias de la salud
garenas@unab.edu.co

Jeam Zulma Moreno Arias
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
jmoreno519@unab.edu.co

Paula Andrea Zapata Orejarena
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
Pzapata@Unab.edu.co

Emily Alexandra Valero Martínez
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
Evalero600@unab.edu.co

Jose Ignacio Portela
Barbosa
Programa de enfermería y Facultad
ciencias de la salud
Jportela@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa enfermería

RESUMEN

El dolor es descrito por los médicos humanistas como “una experiencia terrible, más incluso que la propia muerte”, involucra un componente emocional que no puede ser expresado, por lo que su evaluación puede ser subjetiva, generando interpretaciones y manejos inadecuados del mismo. Por lo tanto, es fundamental que los profesionales del área de la salud reconozcan la importancia del tratamiento farmacológico de acuerdo a su clasificación y así evitar que los pacientes sean subterapéuticamente tratados lo cual ha demostrado complicaciones físicas, psicológicas y emocionales.

Coherentes con la importancia de la valoración y manejo del dolor como quinto signo vital, declarado por la Asociación América para el estudio del dolor y por la ONU como derecho fundamental, el programa de Enfermería de la UNAB tiene el compromiso de la formación de sus estudiantes con alto sentido ético y de responsabilidad social, brindando cuidado de manera holística a la persona que incluya la Enfermería Basada en la Evidencia Científica en valoración y manejo del dolor, teniendo en cuenta la certificación en las mejores prácticas clínicas otorgada por la *Registered Nurses' Association of Ontario* (RNAO).

ABSTRACT

Pain is described by humanist doctors as "a terrible experience, even more than death itself", it involves an emotional component that cannot be expressed, so its evaluation can be subjective, generating inappropriate interpretations and handling of it. Therefore, it is essential that health professionals recognize the importance of drug treatment according to its classification and thus prevent patients from being treated subtherapeutically, which has shown physical, psychological and emotional complications. Consistent with the importance of the assessment and management of pain as the fifth vital sign, declared by the American Association for the study of pain and by the UN as a

fundamental right, the UNAB Nursing program is committed to the training of its students with a high sense of ethics and social responsibility, providing holistic care to the person that includes Nursing Based on Scientific Evidence in assessment and management of pain, taking into account the certification in the best clinical practices granted by the Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO).

Área de Conocimiento

Educación virtual

Palabras Clave

Dolor, valoración del dolor, manejo farmacológico del dolor, Guías buenas prácticas clínicas de la RNAO.

INTRODUCCIÓN

El currículo del Programa de Enfermería viene desarrollando a partir del II semestre 2016 una línea de investigación en las diferentes convocatorias internas UNAB, donde se han desarrollado los siguientes trabajos “Nivel de conocimiento de Docentes y Estudiantes de 3 programas de Enfermería en relación con la Valoración y Manejo del Dolor propuesto en la Guía de Buenas Prácticas Clínicas de la RNAO”, esta misma investigación se extendió posteriormente a la población de auxiliares y enfermeras de una institución de salud que declara trabajar con las guías de RNAO; posteriormente de este ejercicio investigativo se desarrolló un curso de formación en valoración y manejo no farmacológico del dolor, en la plataforma Moodle denominada en la UNAB, TEMA, estos resultados se encuentran actualmente en análisis. Se ha considerado pertinente complementar la formación integral del enfermero a través de la creación del curso de valoración y manejo del dolor farmacológico haciendo uso en esta oportunidad de una plataforma virtual como estrategia TIC y se espera que este componente permite mejorar los procesos de enseñanza

aprendizaje en los estudiantes. De esta manera se propone una investigación que permita determinar el impacto de las TIC haciendo uso de la plataforma virtual en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre valoración y manejo del dolor farmacológico propuesto en la guía de buenas prácticas clínicas RNAO en los estudiantes y profesionales de enfermería.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Justificación

El manejo del dolor es un reto permanente para el personal de enfermería. “El primer reto para los profesionales de enfermería en el nuevo milenio, como miembros activos de la sociedad y del conglomerado humano, es conocer y entender la transformación cultural que ha sufrido el concepto del alivio del dolor”. El cuidado es la esencia de las competencias del profesional y pese a que actualmente se cuenta con una mayor comprensión del origen, mecanismos y tratamientos de los distintos tipos de dolor, el reto actual radica en despertar interés y compromiso en los grupos de pacientes más vulnerables a los profesionales de enfermería desde su formación de pregrado. Esta tarea es responsabilidad inicialmente de las facultades de enfermería como entidades formadoras de profesionales que posean competencias en el manejo del dolor, contribuyendo así a la transformación cultural del concepto de dolor en nuestra cultura. Por otra parte, es responsabilidad de los profesionales existentes su preparación individual y grupal para hacer del adecuado manejo del dolor un quehacer diario en todos los niveles de atención ⁽¹⁾.

El impacto y la incorporación de las TIC, dentro de la sociedad del conocimiento ha traído grandes cambios, respecto a forma y contenido, el efecto ha sido masivo y multiplicador, de tal forma que el sentido del conocimiento ha calado en la sociedad en general, y una de las grandes implicancias y modificaciones, es la educación. Las TICS se han convertido en un proceso, cuya implicación, va mucho más allá de las herramientas tecnológicas que conforman el ambiente educativo, se habla de una construcción didáctica y la manera cómo se pueda construir y consolidar un aprendizaje significativo en base a la tecnología, en estricto pedagógico se habla del uso tecnológico a la educación ⁽²⁾.

El uso de las TIC en la educación se ha convertido en un elemento imprescindible en el entorno educativo. Este complemento, acompañado de herramientas tecnológicas ha de generar en la sociedad una realidad y presencia cada vez mayor, de tal forma que su extensión a estudiantes, docentes e instituciones educativas, generaliza la optimización de un mejor proceso de enseñanza-aprendizaje.

De aquí surge la importancia del desarrollo de un curso incorporado a TICS dirigido a enfermería enfocado en los conceptos esenciales que todo profesional debe poseer para un adecuado manejo del dolor.

Objetivos

1. Diseñar la estrategia de enseñanza aprendizaje virtual en una plataforma virtual con los contenidos sobre valoración y manejo farmacológico del dolor propuesto en la guía de buenas prácticas clínicas de la RNAO para estudiantes de VII semestre de la

UNAB y profesionales de enfermería (graduados UNAB, UNAL y enfermeras del hospital de GRACE-Toronto).

2. Realizar la validación a través de la consulta a expertos de una estrategia de enseñanza aprendizaje virtual diseñada en la plataforma virtual con los contenidos sobre valoración y manejo farmacológico del dolor.

Metodología de investigación

Corresponde a un proyecto de investigación con diseño de ensayo educativo a través varias etapas, en la cual el semillero aporta a la primera etapa que corresponde a:

Diseño de la propuesta educativa virtual y validación facial, de la herramienta virtual y material educativo a través de expertos con gran trayectoria en educación, TIC y en la disciplina de enfermería.

Instrumento: se usará un instrumento entregado a los expertos, que permita medir criterios de calidad de la herramienta virtual. Sistematización y análisis de los datos: Los datos se recolectarán en un Excel y se realizará un análisis construyendo una matriz con la información de acuerdo a los resultados entregados por cada experto, realizando el conteo, tabulación y representación gráfica de los datos más relevantes para esta fase de validación.

Cronograma

TIEMPO						
Actividades	Juni o	Juli o	Ago sto	Septie mbre	Oct ubre	Novie mbre
Diseño tecnológico- pedagógico.						
Creación de curso en Storyline.						
Validación del curso por expertos.						

Referentes teóricos

La teoría de la conectividad propuesta por George Siemens, tiene en cuenta la educación en línea o más bien conocida como e-learning, es considerada dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, una estrategia formativa donde participan docentes y estudiantes en entornos digitales, a través de la tecnología, para mejorar el acceso a la educación en tiempo y espacio, ampliar la forma de comunicación con personas de todo el mundo para resolver problemas educativos, a través de la interconectividad ⁽³⁾.

Resultados esperados

A través de este estudio se espera diseñar y validar el curso, haciendo uso de una estrategia virtual para el proceso formativo de guías de práctica clínica en el programa de enfermería y en la educación continua del recurso humano en instituciones hospitalarias. Dentro de los aportes novedosos de esta propuesta

está en que este análisis no se ha realizado en el contexto regional, ni nacional de las instituciones que vienen impulsando la incorporación de guías de práctica clínica de la RNAO en sus currículos y en instituciones prestadoras de servicios de salud como lo es el Hospital de Grace de Toronto; también es importante resaltar que el diseño de la estrategia virtual en la plataforma virtual se realizará en versión castellana e inglés.

Avances de resultado.

Se logró diseñar el curso virtual en la plataforma de tema, el curso consta de 5 módulos y es visible en el siguiente link.

Se adjuntan imágenes de cómo se visualiza el curso.

<https://tema.unab.edu.co/course/view.php?id=2951&section=4>

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Higia
Tutor del Proyecto	Adriana Patricia Bonilla Marciales
Grupo de Investigación	Caring
Línea de Investigación	Cuidado al adulto y al adulto mayor
Fecha de Presentación	17 de Octubre del 2020

REFERENCIAS

[1] Montealegre, G. D. 2015. Manejo del dolor: un reto permanente para enfermería. Fundación Clínica Shaio. Colombia. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/CyPdeEnfermeria/05.pdf>

[2] Hernández, R.M. Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. 2017. Disponible en: <file:///C:/Users/Paula/Downloads/Dialnet-ImpactoDeLasTICEnLaEducacion-5904762.pdf>

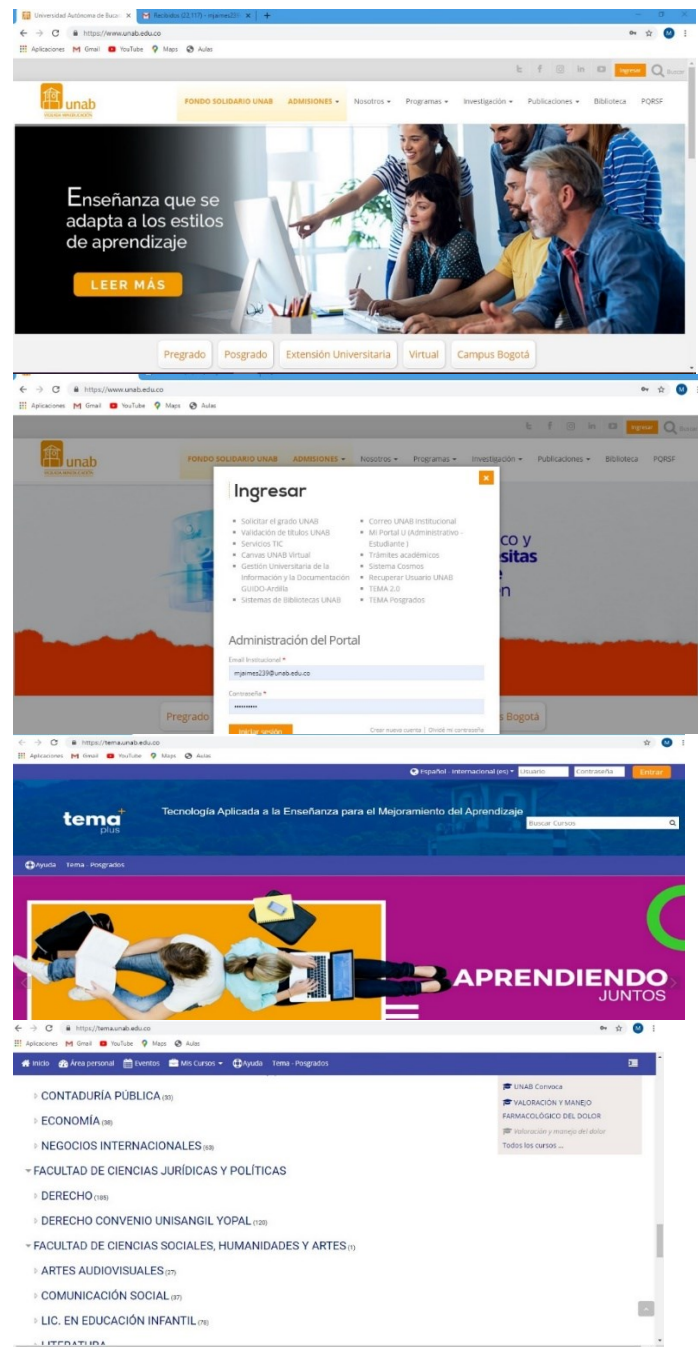
[3] Lezcano, L., y Vilanova, G. 2017. Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. Informes Científicos Técnicos-UNPA, 9(1), 1-36.

[4] Álvarez, G., & Morán, L. 2015. ¿Cómo se dispone a los docentes para futuras prácticas con tecnologías? Análisis sobre la inclusión tecnológica en cursos de formación. Revista de Educación a Distancia, (43). <http://www.um.es/ead/red/43/alvarez.pdf>.

[5] Castro, H. Benavides C. 2014. Dolor el quinto signo vital. Disponible en: <http://www.urosario.edu.co/Universidad-Ciencia-Desarrollo/ur/Fasciculos-Anteriores/Tomo-I---2006/Fasciculo-8/pdf>.

[6] Mon, F. E., & Cervera, M. G. 2013. Competencia digital en la educación superior: instrumentos de evaluación y nuevos entornos. Enl@ce, 10(3). <http://www.redalyc.org/pdf/823/82329477003.pdf>

<https://tema.unab.edu.co/course/view.php?id=2951&section=4>



https://temaunab.edu.co/course/view.php?id=2951

Inicio Área personal Eventos Mis Cursos Este curso Ayuda Tema - Progreso

UNIDAD 0

Bienvenidos al curso de valoración y manejo farmacológico del dolor

En este curso aprenderán todo lo necesario sobre el manejo multimodal del dolor, sus principales mezclas, la equianalgesia, el reconocimiento y tratamiento de los efectos secundarios de los opioides, la importancia de centrar la gestión del dolor en el paciente y su familia, así como valorar el alivio del dolor a través del cuidado compasivo.

UNIDAD 1

Actividad previa

UNIDAD 1

UNIDAD 2

UNIDAD 3

UNIDAD 4

UNIDAD 5

Navegación

Página principal

Área personal

Página del sitio

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ENFERMERÍA

CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA

ELECTROCARDIOGRAFÍA BÁSICA

GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS - RIVAO

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I (NIC 45283)

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I -

N7 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA II (NIC 45900)

N8 - PRÁCTICA ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN: NURSING

VALORACIÓN Y MANEJO FARMACOLÓGICO DEL DOLOR

Participantes:

UNIDAD 1

UNIDAD 1 GENERALIDADES EN VALORACIÓN Y MANEJO DEL DOLOR

UNIDAD 1

CLASIFICACIÓN DEL DOLOR

Duración

- Agudo: <3 meses
- Crónico: >3 meses

Intensidad

- Leve: 1-3
- Moderado: 4-6
- Severo: 7-10

Fisiopatología

- Nociceptivo: Somático-Visceral
- Neuropático.

BPSO

RIVAO

TEST PRACTICE ORGANIZATION

Grace

UNAB

https://temaunab.edu.co/course/view.php?id=2951&section=1

Inicio Área personal Eventos Mis Cursos Este curso Ayuda Tema - Progreso

tema+plus

VALORACIÓN Y MANEJO FARMACOLÓGICO DEL DOLOR

Inicio Área personal Eventos Mis Cursos Este curso Ayuda Tema - Progreso

Mis cursos

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ENFERMERÍA

VALORACIÓN Y MANEJO FARMACOLÓGICO DEL DOLOR

UNIDAD 1

UNIDAD 0

UNIDAD 1

UNIDAD 2

UNIDAD 3

UNIDAD 4

UNIDAD 5

Navegación

Página Principal

Área personal

Página del sitio

Mis cursos

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ENFERMERÍA

CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA

ELECTROCARDIOGRAFÍA BÁSICA

GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS - RIVAO

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I (NIC 45283)

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I -

N7 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA II (NIC 45900)

N8 - PRÁCTICA ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN: NURSING

VALORACIÓN Y MANEJO FARMACOLÓGICO DEL DOLOR

Participantes:

https://temaunab.edu.co/course/view.php?id=2951&section=4

Inicio Área personal Eventos Mis Cursos Este curso Ayuda Tema - Progreso

UNIDAD 4

Unidad 4 Atención Centrada en el Paciente

En esta unidad aprenderás acerca de la formación de la persona y cuidadores sobre las estrategias de manejo del dolor.

Su progreso

UNIDAD 4

UNIDAD 3

UNIDAD 5

Mis cursos

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ENFERMERÍA

CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CIENTÍFICA

ELECTROCARDIOGRAFÍA BÁSICA

GUÍAS DE BUENAS PRÁCTICAS CLÍNICAS - RIVAO

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I (NIC 45283)

N6 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA I -

N7 - INVESTIGACIÓN EN ENFERMERÍA II (NIC 45900)

N8 - PRÁCTICA ELECTIVA DE PROFUNDIZACIÓN: NURSING

VALORACIÓN Y MANEJO FARMACOLÓGICO DEL DOLOR

Participantes:

Participación activa de los movimientos oculares en la codificación de memorias de contenido visoespacial

Investigación en curso

Jeison Miguel Ortiz Gamboa
Programa de Psicología
jortiz202@unab.edu.co

Claudia Maritza Rueda González
Programa de Psicología
Crueda176@unab.edu.co

Angélica Johanna Santamaría
Castellanos
Programa de Psicología
Asantamaria203@unab.edu.co

Angie Paola Vanegas Ibáñez
Programa de Psicología
avanegas153@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Estudios recientes han sugerido que los patrones de movimientos oculares retroalimentan el proceso de codificación de memoria de trabajo visoespacial. La presente investigación pretende determinar si existe esta retroalimentación, si los procesos de memoria se ven afectados al manipular los movimientos oculares, ya sea permitiendo su ejecución de forma libre o restringiendo sus movimientos, así como identificar las condiciones en las que esto ocurre. Para ello, se registraron los movimientos oculares en una tarea de exploración visual, a través de un equipo de rastreamiento ocular y posteriormente se evaluó el spam de memoria de trabajo visoespacial. Esto, en una muestra de cuarenta (40) estudiantes voluntarios de pregrado, entre los 18 y 26 años, pertenecientes a la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB), en el documento actual se presentan los resultados de 10 sujetos.

Por los análisis realizados hasta ahora, se ha observado una fuerte asociación entre los patrones de fijaciones y el proceso de memoria de trabajo visoespacial, lo cual indica que los movimientos oculares de fijación, participan en la codificación de memoria de trabajo.

ABSTRACT

Recent studies have suggested that eye movement patterns feed back into the visuospatial working memory encoding process. The present investigation tries to determine if this feedback exists, if memory processes are affected by manipulating eye movements, either allowing their execution freely or restricting their movements, as well as to identify the conditions in which it occurs. For this, it was experimentally measured, through ocular tracking and a visuospatial working memory task. This, in a sample of forty (40) volunteer undergraduate students, between 18 and 26 years old, belonging to the Faculty of Health Sciences of the Autonomous University of Bucaramanga (UNAB). We show the results for 10 participants.

The analyzes carried out, until now, a strong association has been observed between fixation patterns and the visuospatial working memory process, which indicates that fixation eye movements participate in working memory coding.

Área de Conocimiento
Neurociencia Cognitiva

Palabras Clave

Movimientos oculares, memoria de trabajo, retroalimentación, cognición, patrones de fijación, codificación

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo los movimientos oculares han sido descritos como un reflejo pasivo de diferentes contenidos, tales como las características visuales relevantes (Itti & Koch, 2000) y los conocimientos previos de los sujetos (Castellano, Mack & Henderson, 2009; Loftus & Mackworth, 1978), es decir, que el comportamiento ocular es predecible a partir de las características exógenas y endógenas presentes. Sin embargo, nuevas investigaciones refieren que los movimientos oculares tienen un papel más activo y funcional en la codificación, mantenimiento y recuperación de la memoria (Henderson, Williams & Falk, 2005; Pearson, Ball, & Smith, 2014).

Por lo tanto, este estudio tiene como fin determinar la participación de los patrones de fijación ocular en el proceso de codificación de memoria de trabajo visoespacial. Por ello, se busca rastrear los movimientos oculares durante la visualización de diferentes escenas, bajo dos condiciones experimentales: visualización libre y visualización restringida, e identificar si estas condiciones afectan el desempeño de la tarea de memoria de trabajo al recordar objetos específicos de las escenas.

A continuación, se encuentran descritos, los objetivos propuestos en la investigación, el método utilizado, los conceptos teóricos principales y los resultados obtenidos hasta el momento.

CONTENIDO DEL ARTICULO

Justificación

Investigaciones previas han demostrado que los movimientos oculares cumplen un papel importante en los procesos de codificación, mantenimiento y recuperación de memorias de trabajo visoespacial (Pearson et al., 2014). Además, estudios realizados con neuroimagen sugieren una fuerte asociación entre los movimientos oculares y el desarrollo de recuerdos duraderos en adultos jóvenes sanos (Liu et al., 2017). Asimismo, en pacientes con enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson en donde es evidente un deterioro en sus capacidades cognitivas, se ha reconocido una alteración en el rendimiento de las sacadas (Goyal et al., 2014). Sin embargo, no se ha logrado determinar los mecanismos que subyacen a este fenómeno y

actualmente no se ha llegado a un consenso que explique la relación entre movimientos oculares y memoria. Por esta razón, el interés investigativo hacia los movimientos oculares como medida indirecta de procesos cognitivos debe acrecentarse (Althoff & Cohen, 1999; Wynn et al. 2019); y así poder construir de un marco conceptual robusto que aporte al desarrollo de técnicas de evaluación e intervención empleando patrones de movimiento ocular para déficit en los procesos de memoria.

Objetivo General

Determinar si los patrones de fijación ocular retroalimentan el proceso de codificación de memoria de trabajo visuoespacial.

Objetivos Específicos

-Identificar los patrones de fijación ocular asociados con una tarea de exploración visual.

-Identificar la cantidad de elementos memorizados por los participantes durante la ejecución de la tarea de exploración visual.

-Contrastar la cantidad de elementos memorizados por los participantes con el patrón de activación sostenida de los movimientos oculares.

-Determinar si existe una relación entre los patrones de fijación ocular y el desempeño obtenido en la tarea de exploración visual.

Metodología de investigación

Este estudio utiliza un diseño experimental de alcance explicativo, con el fin de controlar y medir, a través del rastreo ocular y una tarea de memoria de trabajo visuoespacial, si los procesos de memoria (VD) se ven afectados al manipular los movimientos oculares (VI), al permitir la ejecución de forma libre o restringiendo su realización (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Métodos o Técnicas desarrolladas

Inicialmente se llevó a cabo un proceso de calibración de 12 puntos al inicio de cada sesión, con el fin de mapear la posición del ojo en las coordenadas de la pantalla (calibración exitosa error mínimo de 0.49 y error máximo de 0.99).

Posteriormente, los participantes observaron 10 escenas presentadas durante 12 segundos cada una, mientras se registraban los movimientos oculares. Se compararon dos condiciones distintas: En la condición de exploración visual libre se les permitió a los participantes mover sus ojos libremente durante la presentación de las primeras 5 escenas. Por otro lado, en la condición de exploración visual restringida se presentaron 5 imágenes adicionales y se instruyó a los participantes que mantuvieran fijamente la mirada en el centro de las escenas (este punto fue marcado con una cruz en el centro de la imagen).

En ambos momentos se les pidió a los participantes que recordaran la mayor cantidad de objetos posibles. Cada escena fue presentada en orden aleatorio para todos los participantes y se dividieron los participantes en dos grupos según el conjunto de escenas y la condición de exploración visual. Al primer grupo se le presentaron las primeras 5 escenas, se les permitió explorar libremente la imagen y durante la presentación del segundo grupo de imágenes fueron restringidos los movimientos oculares. Al segundo grupo se invirtió la condición, es decir, las primeras 5 imágenes fueron ejecutadas con restricción visual y el segundo grupo de imágenes con exploración visual libre. Al final, se les orientó a los sujetos: “por favor, indique qué elementos recuerda

de las escenas observadas” con el fin de evaluar el spam de memoria de trabajo. Las respuestas fueron expresadas verbalmente y registradas en el computador por parte de los investigadores.

Referentes Teóricos

Memoria y aprendizaje

Clásicamente el aprendizaje se ha entendido como un procesamiento de información de entradas y salidas, en donde el nuevo conocimiento se ajusta a las representaciones mentales obtenidas de la realidad externa (Chapman, 2015). Sin embargo, actualmente el aprendizaje se comprende como un proceso activo, que se da de forma continua a través de las interacciones entre el individuo y el ambiente (Stacey, 2001). Maturana y Varela (1992) describen que el aprendizaje “es esencialmente una cognición exitosa, por la cual un organismo se acopla con otros sistemas, sin interrumpir su propio patrón circular de organización” (citado en Chapman, 2015). Es decir que el aprendizaje es la continua transformación de la red de relaciones de los componentes de un organismo, producto de la interacción con su medio ambiente.

Por otro lado, Schaefer y Addis (2007) comprenden a la memoria es un proceso cognitivo constructivo, es decir que individuo al recuperar la memoria de un evento este lo reconstruye a partir del actual contexto, por lo tanto, la memoria no es una copia de eventos pasados, pues, la recuperación de los recuerdos implica un proceso activo, que involucra la unión de diferentes mecanismos neuronales, es así como memoria y aprendizaje son entendidos como procesos dinámicos.

Memoria de trabajo

La memoria de trabajo es definida como la capacidad para mantener información por segundos o minutos en el momento presente; Fuster (2011) la describe como una memoria a largo plazo utilizada en el momento presente para resolver un problema, es decir, su evocación tiene un objetivo. Así pues, el individuo relaciona lo que está sucediendo en el momento presente con algún recuerdo anterior, para poder hacer frente a situaciones tales como, entablar conversaciones, resolver un conflicto, realizar una tarea, entre otros. Asimismo, autores como Curtis y D’Esposito (2003) definen la memoria de trabajo como la representación temporal de información que se acaba de experimentar o que se recuperó de la memoria a largo plazo.

Movimientos oculares

Los movimientos oculares permiten al observador recoger la información del entorno espacial y orientarse en el mismo aun existiendo gran cantidad de estímulos y movimientos corporales ocurriendo de manera simultánea. Su objetivo es centrar los estímulos visuales de la periferia en la fovea, es decir, en el centro de la retina y obtener una visión central que permite una mejor agudeza visual (Dell’oso y Daroff, 1982).

Existen varios tipos de movimientos oculares voluntarios con funcionalidades distintas, tales como: los movimientos oculares de modalidad rápida (sacadas, microsacadas), los movimientos oculares de modalidad lenta (seguimiento) y los de fijación.

Investigaciones de los movimientos oculares en niños, adolescentes y adultos, por medio de herramientas como pupilometría, frecuencia de parpadeo y el registro visual, han sugerido que es posible predecir el control y desarrollo cognitivo

en procesos básicos como la atención y la memoria, así como la resolución de problemas complejos (Eckstein et al., 2017).

Recientemente se ha demostrado que el sistema oculomotor contribuye a mantener la localización espacial en actividades que requieren la activación de la memoria de trabajo (Pearson et al., 2014). Estos autores argumentan que las ubicaciones en el espacio están codificadas como posibles objetivos de los movimientos oculares, que se han ensayado mediante la ejecución de movimientos (sacadas) hacia las ubicaciones, que estas ubicaciones se han almacenado en la memoria y se recuerdan empleando esos planes de sacadas, los cuales guían la selección de las ubicaciones correctas durante un procedimiento. Así es como el sistema oculomotor participa tanto en la selección de estímulos externos (atención) como en la recuperación de ubicaciones de objetivos externos (memoria).

Rehearsal

El concepto de rehearsal ha sido entendido como una operación que selecciona de manera repetitiva representaciones relevantes en tareas que involucran memoria de trabajo, o también es descrito como un direccionamiento atencional recurrente a elementos relevantes del medio ambiente (Curtis & D'Esposito, 2003). Por lo tanto, en procesos de ubicación espacial, se hipotetiza que actúa mediante coordenadas oculomotoras pre-existentes en la corteza frontal, tales como áreas la corteza pre-frontal dorso-lateral, en donde localizaciones memorizadas son mantenidas en vectores de movimientos sacádicos (Awh & Jonides, 2001).

Refijaciones

La refijación oculomotora es un fenómeno observado al registrar patrones de movimientos oculares, y que consiste en que los ojos continuamente vuelven a ubicaciones anteriormente fijadas (Zelinsky, Loschky y Dickinson, 2011). Se ha sugerido que las refijaciones tienen como fin actualizar información de objetos vistos con anterioridad (Tatler, Gilchrist & Land, 2005) y en tareas de memoria de trabajo visual tienen una función de rehearsal (ensayo) (Zelinsky et al., 2011); en esta última investigación, se menciona que las refijaciones permiten una identificación correcta de los objetos de estudio en pruebas posteriores de reconocimiento.

Resultados Obtenidos

Se grabaron las fijaciones sobre las diferentes escenas y se registró la duración de las fijaciones, número de sacadas, y la cantidad de objetos recordados por los sujetos. Para poder hacer una comparativa de los resultados obtenidos, se transformaron los datos de duración de las fijaciones a percentiles.

El promedio de duración de las fijaciones fue 0.3457 Segundos, desviación estándar de 0.1915 segundos. La media de la cantidad de fijaciones fue de 148, desviación estándar 8.87. Y el spam de memoria promedio fue 13.14 (N=10), desviación estándar 3.27.

Se procesaron los datos obtenidos en la tarea de exploración visual libre, para 10 sujetos, por medio del software Matlab R2018a y se construyeron mapas de calor de las fijaciones expresadas por los participantes. En la figura 1 se muestra un ejemplo de los mapas de fijaciones para un sujeto de las 5 escenas empleadas durante la fase experimental de exploración libre. Dichos mapas de fijaciones permitieron identificar los objetos que

Este material es presentado al VI Encuentro Institucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

fueron observados por más tiempo o en los cuales las personas realizaron varias fijaciones, lo que facilita el análisis posterior.

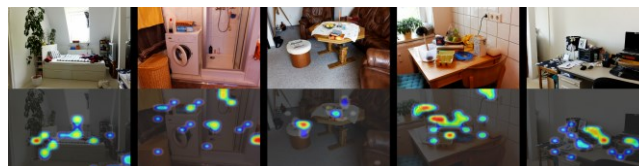


Figure 1. Ejemplo de las escenas usadas y abajo su respectivo mapa de fijaciones para un sujeto

Además, un análisis de regresión lineal (figura 2) reveló que el número de fijaciones cuya duración es mayor o igual al percentil 75 predice significativamente el número de objetos recordados en las escenas ($\beta = 0.58$, $t(8) = 2.51$, $p = 0.03$, $r^2 = 0.44$).

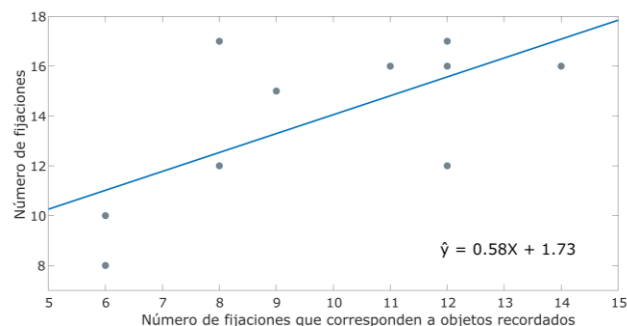


Figure 2. Regresión lineal para número de fijaciones por fijaciones que corresponden a objetos recordados

Adicionalmente, se realizó una prueba binomial Clopper-Pearson con un intervalo de confianza (IC) del 95% para determinar si una mayor proporción de fijaciones, cuya duración es mayor o igual al percentil 75, corresponden a objetos recordados en comparación con fijaciones que no corresponden a objetos recordados. Del total de fijaciones, 98 (70,5%) corresponden a objetos recordados y 41 (29,5%) no corresponden a objetos recordados. Esta mayor proporción de fijaciones que corresponde a objetos recordados tuvo un IC del 95% de 62,1% a 77,9%.

Conclusiones

Teniendo en cuenta, los resultados obtenidos hasta el momento, se logra observar que existe una fuerte relación entre el patrón de fijación ocular en las escenas y los objetos recordados por los sujetos en la condición de visualización libre. Por lo identificado en el percentil 75, se puede argumentar que para que una persona pueda recordar un objeto se debe dar un proceso de codificación en la memoria, lo cual se mide en tiempo de fijación hacia dicho objetivo y entre mayor sea el tiempo de fijación, es mayor la probabilidad que posteriormente se recuerde el objeto.

Además, se evidenció que a medida que aumenta la cantidad de fijaciones sobre objetos observados en las escenas es más probable que posteriormente estos objetos sean recordados, estos hallazgos concuerdan con los resultados obtenidos por Olsen, et al. (2016) en donde evidenciaron que el promedio de número de fijaciones está correlacionado de forma significativa con la exactitud en el reconocimiento de los objetivos.

Y finalmente, se espera probar la hipótesis, en un grupo de 40 participantes, que el proceso de codificación de la memoria se ve afectado significativamente por una restricción en los movimientos oculares, esto comparando los resultados en la tarea de exploración libre y la tarea de exploración restringida. En anteriores investigaciones se ha evidenciado que, al codificar información bajo condiciones de visualización libre, la precisión en el reconocimiento posterior o recuperación de información, es significativamente mayor que en las condiciones de visualización restringida (Henderson et al., 2005; Chan, Kamino, Binns, Ryan, 2011).

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Investigación en Neurociencia Cognitiva y Traslacional
Tutor del Proyecto	Mario Alberto Rosero Pahi
Grupo de Investigación	“Investigación en Violencia, Lenguaje y Estudios Culturales”
Línea de Investigación	Violencia niñez y adolescencia.
Fecha de Presentación	Octubre de 2020

REFERENCIAS

- Awh, E., & Jonides, J. (2001). Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(3), 119-126. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01593-X](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01593-X)
- Bylinskii, Z., Judd, T., Oliva, A., Torralba, A., & Durand, F. (2017). What do different evaluation metrics tell us about saliency models? *ArXiv:1604.03605 [Cs]*. <http://arxiv.org/abs/1604.03605>.
- Chan, J.P. K., Kamino, D. Binns, M.A. & Ryan, J.D (2011). Can changes in eye movement scanning alter the age-related deficit in recognition memory? *Frontiers in Psychology*, 2, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00092>
- Chapman, K. (2015). *Complexity and Creative Capacity: Rethinking knowledge transfer, adaptive*. Taylor & Francis.
- Castelhano, M.S. Mack, M.L. & Henderson, J.M. (2009). Viewing task influences eye movement control during active scene perception. *Journal of Vision*, 9, 1–15. doi: <https://doi.org/10.1167/9.3.6>
- Curtis, C. E., & D'Esposito, M. (2003). Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends in cognitive sciences*, 7(9), 415-423.
- Dell'Osso LF, Daroff RB. (1982). Características y técnicas de registro de los movimientos oculares.
- Eckstein, M. K., Guerra-Carrillo, B., Singley, A. T. M., & Bunge, S. A. (2017). Beyond eye gaze: What else can eyetracking reveal about cognition and cognitive development? *Developmental cognitive neuroscience*, 25, 69-91.
- Goyal, V., Behari, M., Srivastava, A., Sood, S., Shukla, G., & Sharma, R. (2014). Saccadic eye movements in Parkinson's disease. *Indian Journal of Ophthalmology*, 62(5), 538. <https://doi.org/10.4103/0301-4738.133482>
- Henderson, J. M., Williams, C. C., & Falk, R. J. (2005). Eye movements are functional during face learning. *Memory & cognition*, 33(1), 98–106. <https://doi.org/10.3758/bf03195300>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. M. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Itti, L., Koch, C. (2000). A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention. *Vision Research*. 40, 1489–1506. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(99\)00163-7](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(99)00163-7)
- Liu, Z.-X., Shen, K., Olsen, R. K., & Ryan, J. D. (2017). Visual Sampling Predicts Hippocampal Activity. *The Journal of Neuroscience*, 37(3), 599-609. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2610-16.2016>
- Loftus, G.R. & Mackworth, N.H. (1978). Cognitive determinants of fixation location during picture viewing. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4(4), 565–572. DOI: 10.1037 // 0096-1523.4.4.565.
- Olsen, R. K., Sebanayagam, V., Lee, Y., Moscovitch, M., Grady, C. L., Rosenbaum, R. S., & Ryan, J. D. (2016). The relationship between eye movements and subsequent recognition: Evidence from individual differences and amnesia. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 85, 182–193. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2016.10.007>
- Pearson, D. G., Ball, K., & Smith, D. T. (2014). Oculomotor preparation as a rehearsal mechanism in spatial working memory. *Cognition*, 132(3), 416-428. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.05.006>
- Schacter, D. L., & Addis, D. R. (2007). The cognitive neuroscience of constructive memory: remembering the past and imagining the future. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1481), 773–786. doi:10.1098/rstb.2007.2087
- Stacey, R. (2001). *Complex Responsive Processes in Organizations*. London: Routledge.
- Tatler, B. W., Gilchrist, I. D., & Land, M. F. (2005). Visual memory for objects in natural scenes: From fixations to object files. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 58(5), 931–960. <https://doi.org/10.1080/02724980443000430>
- Wynn, J. S., Shen, K., & Ryan, J. D. (2019). Eye Movements Actively Reinstat Spatialtemporal Mnemonic Content. *Vision (Basel, Switzerland)*, 3(2), 21. <https://doi.org/10.3390/vision3020021>
- Zelinsky, G. J., Loschky, L. C., & Dickinson, C. A. (2011). Do object refixations during scene viewing indicate rehearsal in visual working memory? *Memory & Cognition*, 39(4), 600–613. <https://doi.org/10.3758/s13421-010-0048-x>

La consejería como herramienta de apoyo en el desarrollo de la sexualidad integral en adolescentes: Revisión de literatura

Investigación en Curso

Lina María García Angarita
Programa de Enfermería-
Facultad Ciencias de la Salud
lgarcia439@unab.edu.co

Valentina Rodríguez Ospina
Programa de Enfermería-
Facultad Ciencias de la Salud
vrodriguez754@unab.edu.co

Martha Isabel Robles Carreño
Programa de Enfermería-
Facultad Ciencias de la Salud
mrobles57@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Enfermería

RESUMEN

La consejería sexual le permite al profesional capacitado, promover una cultura de cuidado por medio de estrategias educativas que favorecen la toma de decisiones, adopción de conductas saludables y el desarrollo de un pensamiento crítico sobre su cuerpo, respetando así, la dignidad de los seres humanos. De igual forma, el consejero involucrado debe contar con las herramientas necesarias para realizar intervenciones en promoción de la sexualidad integral y prevención de factores de riesgo creando un espacio de seguridad para el adolescente en el que no será juzgado por sus creencias o comportamientos y sumado a esto, cumplir con la ruta de la consejería.

ABSTRACT

Sexual counselling allows trained professionals to promote a culture of care through educational strategies that promotes decision making, healthy behaviour and the development of critical thinking, respecting, the dignity of humans. In the same way, the counselor involved should have the necessary tools to perform interventions in promotion of comprehensive sexuality and prevention of risk factors creating a space of security to the adolescent where they are not going to be judged based on beliefs or behaviours and in addition to this, fulfil the counselling route.

Área de Conocimiento

Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Sexualidad; Adolescente; Consejo sexual

INTRODUCCIÓN

La etapa de la adolescencia, 12 a 17 años, se caracteriza por una serie de cambios a nivel biopsicosocial que repercute en el proyecto de vida individual. Por ende, es importante realizar una actividad psicosocial para promover la salud y lograr la adopción de estos cambios de una manera positiva integrando los aspectos somáticos, emocionales, intelectuales, sociales y culturales de cada individuo y así, responder a las necesidades para construir un concepto de sexualidad dentro del marco de los derechos sexuales y reproductivos, favoreciendo el pensamiento crítico, la toma de decisiones que encaminan al desarrollo de un proyecto de vida. Además cabe resaltar, que los profesionales que desempeñan esta labor de orientación necesitan tiempo para forjar un vínculo de

confianza e implementar técnicas y habilidades de comunicación, respetando los tiempos y ritmos individuales, frente a un cambio de conducta, como están descritas según el Modelo Transteórico de Prochaska.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”. Una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

2.1 Justificación

Según los Lineamientos Nacionales para la Aplicación y el Desarrollo de las Estrategias en Entornos Saludables, dentro de las estrategias de escuela saludable, el componente dos: Ambientes Saludables en la Escuela hace referencia a las intervenciones orientadas a la modificación de los entornos escolares para la promoción de la salud en el ámbito escolar. Estos entornos escolares se componen de ambientes físicos, biológicos y psicosociales en el cual dentro de las líneas de acción se enfoca el ambiente psicosocial como: “la calidad y calidez de las relaciones e interacciones personales entre todos los miembros de la comunidad educativa, a la forma en que se comunican y resuelven los conflictos y a la cultura escolar. Puede ser una fuente de bienestar emocional y salud y un factor protector.” De modo que, una de las actividades a llevar a cabo, es incorporar en el marco de las competencias ciudadanas, los proyectos de educación para la sexualidad. (1)

Así mismo, El Programa de Educación para la Sexualidad y Construcción de Ciudadanía (PESCC) es una iniciativa del Ministerio de Educación Nacional y el Fondo de Población de las Naciones Unidas el cual busca que las instituciones educativas desarrollen Proyectos Pedagógicos de Educación para la Sexualidad que propendan al desarrollo de competencias básicas para la toma de decisiones responsables, informadas y autónomas sobre el propio cuerpo; basadas en el respeto a la dignidad de todo ser humano de manera que se valore la pluralidad de identidades y formas de vida,

y se promuevan la vivencia y la construcción de relaciones de pareja, familiares y sociales pacíficas, equitativas y democráticas. Cabe resaltar que tradicionalmente, la educación sexual en el país, que en muchos casos se limitaba a los aspectos biológicos y a los riesgos asociados a lo sexual; la nueva propuesta concibe la sexualidad como una dimensión humana, con diversas funciones, componentes y contextos y su tratamiento en la escuela bajo el marco del desarrollo de competencias ciudadanas que apunten a la formación de los niños, niñas y jóvenes como sujetos activos de derechos. A razón de esto, se presenta una serie de módulos que son la herramienta guía para que la educación para la sexualidad sea una realidad efectiva en todas las instituciones de Colombia. (2)

2.2 Objetivo

Orientar el desarrollo de una sexualidad sana por medio de la consejería para la prevención de conductas de riesgo y favorecer la adquisición de conductas protectoras en el marco de los derechos sexuales y reproductivos.

2.3 Metodología de Investigación

Artículo de revisión reflexiva sustentado a partir de hallazgos de investigación en bases de datos como Scielo, Medigraphic, LILACS y Science Direct con un total de 32 artículos, lo que se incluyeron artículos en español e ingles, tiempo de publicacion menor a 10 años, articulos de texto completo, revisiones de tema, revisión sistémáticas, estudios transversales, protocolos, guías de práctica clínica, estudios cuasiexperimentales y tesis.

2.4 Métodos o técnica en desarrollo

Investigacion descriptiva

2.5 Cronograma

Tabla 1. Cronograma

Actividades	Segundo Semestre 2020					
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Elaboración Protocolo de Investigación						
Busqueda de Información en base de datos						
Selección de artículos según guías CASPe						
Elaboración del artículo de revisión						

2.6 Referentes teóricos

La etapa de la adolescencia, 12 a 17 años, se caracteriza por una serie de cambios a nivel biopsicosocial que repercute en el proyecto de vida individual. Durante esta etapa, ocurre una transición en el cual el sujeto sufre la pérdida de su infancia y al mismo tiempo busca un estado adulto estable. Por ende, estos cambios pueden alterar el desarrollo de la autonomía y como consecuencia el pensamiento crítico. Durante el continuo desarrollo psicológico, el adolescente experimenta percepciones inestables de su autoimagen así como una valoración negativa e impulsiva que los llevan a presentar conductas de riesgo y es aquí donde los embarazos y las infecciones de transmisión sexual (ITS) son las principales consecuencias de la actividad sexual sin protección, por lo que es de gran relevancia garantizar el acceso a programas de educación sexual y a la atención sanitaria de calidad en servicios amigables. (3)

Debido a los cambios presentes en esta etapa del ciclo de la vida, es importante resaltar algunas teorías psicoanalistas que permitan explicar cómo los cambios físicos, emocionales y sociales influyen en el desarrollo de la sexualidad de los niños y adolescentes. Uno de los aportes más importante realizados por “La teoría psicoanalítica del desarrollo sexual” de Sigmund Freud es la conformación del aparato psíquico constituida desde su nacimiento hasta lo considerado como la culminación del desarrollo psicosexual, en donde las experiencias de la primera infancia son cruciales para el

desarrollo del carácter de la persona, su relación entre el mundo interno con el externo y su arquetipo de objeto amoroso. Esta teoría comprende etapas como *oral* (0-1 año), *anal* (2-3 años), *fálica* (4-5 años), *latencia* (6-12 años) y *genital* (13 años-adultez), siendo esta última la correspondiente a la pubertad en la cual, los genitales priman sobre las diferentes zonas dispensadoras de placer de las etapas anteriores, acompañado de los cambios físicos relacionados con esta etapa.(4)

Otra teoría indispensable, es la desarrollada por Erick Erickson llamada, “Desarrollo psicosocial”, pues se relacionan aspectos psicosexuales y psicosociales dentro del ciclo de vida de cada persona, diferenciándose en estadios que comprenden un nivel somático, psíquico y ético-social. Los estadios que se encuentran son: *confianza vs desconfianza-esperanza* (0-18 meses), *autonomía vs vergüenza y duda* (2-3 años), *iniciativa vs culpa y miedo* (3-5 años), *laboriosidad vs inferioridad* (6-12 años) e *identidad vs confusión* (12-20 años). Siendo esta última en la cual, inicia la combinación del crecimiento físico y la madurez psicosexual, ya que inician los intereses por la sexualidad y la formación de la identidad sexual, personal, psicosexual, ideológica, profesional, psicosocial, cultural y religiosa. También toma importancia la formación de grupos de iguales, de manera que el adolescente busca identificarse afectiva, cognitiva y comportamentalmente con aquellos con los que le es posible establecer una relación de confianza, estabilidad y fidelidad, superando la confusión de roles y consolidando formas ideológicas(5).

De igual importancia, el concepto de salud sexual se relaciona con la integración de los aspectos somáticos, emocionales, intelectuales, sociales y culturales, así mismo, vincula la capacidad de expresar la sexualidad sin coerción, ni violencia o discriminacion y sin el riesgo de adquirir una infeccion de transmision sexual o embarazo no planificado/no deseado(6). Sin embargo, existen numerosos factores que se deben tomar en cuenta ya que la sexualidad nace de una construcción social en la cual variables psicologicas, edad, socio-economicas, sexo biologico, rol de genero y etnicidad pueden representar un riesgo pero a su vez se deben respetar siempre y cuando no se vulneren los derechos sexuales y reproductivos en los individuos(7).

En Colombia la Encuesta Nacional de Demografía y Salud Profamilia del 2015, mostró que el 17,4% de adolescentes entre los 15 a 19 años ya son madres o han estado en embarazo. Además, este mismo estudio demostró que el 69.9% de mujeres y el 52.7% de los hombres adolescentes, no usaban métodos anticonceptivos(8). Debido a esto, se generó el Programa de Educación para la Sexualiad y Construcción de Ciudadanía (PESCC) como estrategia de educación que permite el abordaje de la sexualidad mediante la consejería (9)

De modo que, la consejería nace como una herramienta adecuada y específica para cada adolescente, puesto que dependiendo de la valoración y diagnóstico individual sobre las conductas sexuales, la consejería tiene relación con la realidad particular.

La Consejería en Salud Sexual y Reproductiva para Adolescentes, se define como “una relación de ayuda psicosocial personalizada, de comunicación, donde se escucha, acoge, informa y guía a adolescentes, solos/as o en pareja, para que puedan fortalecer su capacidad para la toma de decisiones y el desarrollo de conductas informadas y responsables en el ámbito de la sexualidad en forma integral” (10). Además, puede ser una oportunidad para orientar a padres o acudiente responsable, para ayudarlos en su rol de modelar y apoyar la implementación y mantención de conductas saludables que promuevan la promoción de la salud y prevención de la enfermedad (11). Cabe resaltar que esta herramienta se desarrolla en dos etapas: una entrevista diagnóstica y una intervención según la conducta o intención de conducta, incorporando estrategias de entrevista motivacional y teorías que explican los cambios de

conducta en salud teniendo en cuenta el utilizar preguntas abiertas que apoyen la reflexión, evitando juicios morales o valóricos(12).

El Modelo Transteórico o Modelo de Etapas de Cambio de Prochaska, permite realizar modificaciones en la conducta de salud de los individuos bajo diversos niveles de motivación a partir de cinco etapas. Iniciando por la etapa de *precontemplación* donde la persona que busca ayuda puede no presentar intenciones de realizar cambios en su conducta, al tiempo que no es consciente de su problema y carece de conocimientos sobre sus propios comportamientos de riesgo; seguido a este se encuentra la *contemplación* en la que la persona tiene intenciones de cambio y realiza un intento de modificación en los próximos meses pero es posible que permanezca en esta etapa por largos periodos de tiempo ya que no asumen un compromiso específico en relación a su cambio; la *preparación* sucede cuando la persona toma la decisión de cambio y realiza acciones orientadas a la transformación de sus conductas en un tiempo determinado; la etapa de *acción* es aquella en la cual los cambios realizados son objetivos en relación a su comportamiento aquí ocurre la mayor aplicación de diversos procesos de cambio gracias a una valoración mayor de los beneficios de estos y que se constituye como una etapa inestable por el potencial de recaída y finalizando con el *mantenimiento*, caracterizado primordialmente por la estabilización del cambio comportamental y en el que se trabaja activamente en la prevención de la recaída aumentando progresivamente su autoconfianza para mantener el cambio(13). La implementación de este modelo dentro de la Consejería, le permite al personal entrenado individualizar aún más la atención brindada al adolescente, teniendo en cuenta la etapa en la que se encuentra del ciclo vital y así, ejecutar estrategias adecuadas cuyo objetivo sea que los cambios se mantengan a lo largo del tiempo disminuyendo las conductas de riesgo.

De la misma forma, la comunicación es un pilar importante dentro de la consejería y para esto el personal debe entrenarse en técnicas y habilidades que le permitan desarrollar un vínculo de confianza. La Teoría de la Comunicación de Paul Watzlawick juega un papel fundamental, principalmente por el desarrollo de los axiomas. Dentro de esta teoría, se da el paso de una comunicación lineal que se propuso en años anteriores a una comunicación circular influenciada por la retroalimentación o feed-back. Estos cinco axiomas mencionados en la teoría ponen en evidencia cómo la comunicación es el fundamento de toda actividad humana y cómo su planteamiento, una vez más, rompe la visión lineal que se tenía, basándose en que: es imposible no comunicar, ya que todo comportamiento tiene un valor para las demás personas; la comunicación se debe diferenciar entre los aspectos de contenido y los aquellos relacionados entre emisores y receptores; la interacción siempre está condicionada por la secuencia de comunicación entre los participantes; se presentan dos modalidades de comunicación diferentes, digital y analógica relacionada con lo que se dice y cómo se dice, respectivamente y el último axioma, establece que la comunicación es complementaria basándose en la igualdad o diferencias de los agentes participantes(14). Por lo tanto, estos permiten comprender que la comunicación es un intercambio y no solo acciones y reacciones de las personas, y es a partir de este concepto que el personal capacitado orienta a los adolescentes para que logren tomar decisiones asertivas en tema de sexualidad, siguiendo la ruta establecida.

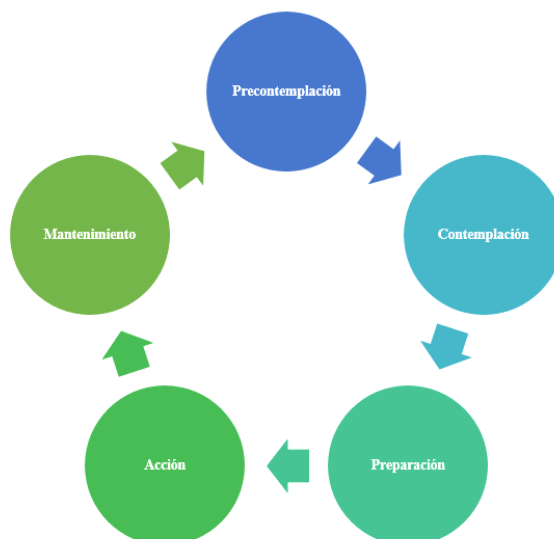


Figura 1. Modelo transteórico del cambio de conducta

2.7 Resultados parciales

Según la OMS y la OPS, se ha definido la Consejería en Adolescente, “como una actividad psicosocial para promover la salud y lograr la adopción de cambios voluntarios en la conducta con un impacto positivo en la salud de las personas”. A razón de esto, la consejería no es un acto de dar consejos por parte del profesional de salud capacitado, tampoco recomendaciones o directrices, indicando al adolescentes que es lo que no debe hacer ya que esto sería contraproducente con el objetivo de esta. De modo que, no es un suministro de información, aunque en el proceso se pueda brindar y discutir esta, a su vez, no se busca influir en las creencias o comportamientos por medio de la persuasión, amenazas, advertencias y mucho menos se intenta dirigir, corregir ni aconsejar.

Por otro lado, la consejería si es una expresión de emociones, sentimientos y significado particular que tiene la persona adolescente sobre su situación de riesgo en un espacio seguro, confiable y confidencial, donde el individuo se sienta escuchado, respetado y aceptado, y exista una discusión conjunta de información confiable, clara y veraz que apoye la toma de decisiones. También se encuentra la ruta de la consejería en la que el *establecimiento de una relación de confianza* es primordial para que el adolescente inicie la comunicación y así se logre *explorar la situación problema*, teniendo en cuenta la comunicación verbal y no verbal del adolescente ya que usualmente se manifiesta la necesidad de información sobre métodos anticonceptivos, infecciones de transmisión sexual, prevención y consecuencias de un embarazo no deseado; seguido a esto el profesional entrenado *orienta al adolescente en la toma de decisiones* relacionadas con el plan de acción para iniciar su *ejecución, monitorizar y evaluar* mediante infografías y demás ayudas didácticas. La última etapa es la de *mantenimiento* que lleva en sí el cierre de la consejería y a una posibilidad de regreso con nuevas inquietudes(19).

3. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Cuidado a la Gestante, Niño y Adolescente
Tutor del Proyecto	Martha Isabel Robles Carreño
Grupo de Investigación	HIGIA
Línea de Investigación	Cuidado a la Gestante, Niño y Adolescente
Fecha de Presentación	

4. REFERENCIAS

- [1] MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. 2006. Lineamientos Nacionales para la Aplicación y el Desarrollo de las Estrategias de Entornos Saludables Escuela Saludable y Vivienda Saludable. Disponible en: www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamientos-nacionales-para-la-aplicacion-y-el-desarrollo-de-las-ees.pdf
- [2] Programa Nacional de Educación para la Sexualidad y Construcción de Ciudadanía. Módulo 1: La dimensión de la sexualidad en la educación de nuestros niños, niñas, adolescentes y jóvenes. Disponible en: www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-172105.html?noredirect=1
- [3] Montero V, Adela. (2011). Educación sexual: un pilar fundamental en la sexualidad de la adolescencia. *Revista médica de Chile*, 139(10), 1249-1252. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011001000001>
- [4] Guzman, C. 2008. Desarrollo psicosexual en Freud y explotación sexual comercial infantil. http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/106115/guzman_c2.pdf?sequence=3
- [5] Bordignon, N. 2005. El desarrollo psicosocial de Eric Erickson. El diagrama epigenético del adulto. www.redalyc.org/articulo.oa?id=69520210
- [6] CANNONI G, GONZÁLEZ MI, CONEJERO C, MERINO P, SCHULIN C. 2015. Sexualidad en la adolescente: conseJena. *Rev. Med. Clin. Condes*; 26(1) 81-87]. Disponible en: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000139
- [7] Francisco Vidal Velis. 2010. EDUCACIÓN SEXUAL Y DIVERSIDAD EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS DE AMÉRICA LATINA. REVISTA ELECTRÓNICA DIÁLOGOS EDUCATIVOS ISSN 0718-1310. DISPONIBLE EN: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3728322>
- [8] Resumen Ejecutivo. 2015. Encuesta Nacional de Demografía y Salud – ENDS Colombia. Disponinble en: profamilia.org.co/wp-content/uploads/2019/06/Resumen-Ejecutivo-Encuesta-Nacional-De-Demografia-Y-Salud-ends-2015.pdf
- [9] Ministerio de la Protección Social. 2010. Sistematización de la experiencia del procesos formativo del Programa de Educación para la Sexualidad y Construcción de Ciudadanía. Bogotá D.C. Diciembre. Disponible en: colombia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PESCC1.pdf
- [10] Ministerio de Salud, 2012. Programa Nacional de Salud Integral de Adolescentes y Jóvenes, Santiago: Gobierno de Chile.
- [11] González MI, Ramírez L. 2011. Guía Práctica. Consejería para Adolescentes y jóvenes. Orientaciones generales para los equipos de atención primaria. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. Disponible en <http://www.minsal.gob.cl/portal/url/item/aaa27720f365a745e04001011e011120.pdf> [ultimo acceso octubre 2014]
- [12] CANNONI G, GONZÁLEZ MI, CONEJERO C, MERINO P, SCHULIN C. 2015. Sexualidad en la adolescente: conseJena. *Rev. Med. Clin. Condes*; 26(1) 81-87]. Disponible en: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864015000139
- [13] Bernard, J y Fernández, B. (2019). INTRODUCCIÓN AL MODELO TRANSTEÓRICO: ROL DEL APOYO SOCIAL Y DE VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*. 22, (3). www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2019/epi193g.pdf
- [14] Rizo García, M. (2011) Reseña de "Teoría de la comunicación humana" de Paul Watzlawick Razón y Palabra, núm. 75, febrero-abril, Universidad de los Hemisferios Quito, Ecuador. www.redalyc.org/pdf/1995/199518706028.pdf
- [15] Millán Klüsse, Teresa. (2020). Consejería adolescente. *Revista chilena de pediatría*, 91(1), 10-18. Epub 12 de marzo de 2020. <https://dx.doi.org/10.32641/rchped.v91i1.1569>
- [16] CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL. (2015). Manual de Consejería en Salud Sexual y Salud Reproductiva para Personas Adolescentes. Documento Código MTAG.GM-GIT.DDSS-AAIP-UCPPSM2015.001 Versión 01 Disponible en: www.binasss.sa.cr/opacms//media/digitales/Manual%20de%20consejer%C3%ADa%20en%20salud%20sexual%20y%20reproductiva%20para%20personas%20adolescentes.pdf
- [17] Rios-Becerril J, Cruz-Bello P, Becerril-Amoro P, et al. (2016). Intervención educativa de enfermería sobre salud sexual y reproductiva en adolescentes. *Rev Enferm IMSS*; 24(1):51-54. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2016/eim161i.pdf
- [18] Cadena TCA, Martini BHA. (2019). Impacto de una estrategia educativa sobre salud sexual y reproductiva en adolescentes de una escuela secundaria . *Aten Fam*; 26(4):140-144. Disponible en: www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2019/af194e.pdf
- [19] Ministerio de Salud. Protocolo de consejería para la atención integral del adolescente. Disponible en: http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/Per%C3%BA%20CONSEJER%C3%8DA%20INTEGRAL%20CON%20ADOLESCENTES_0.pdf

Factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de dos ciudades de Colombia

Investigación en curso

Laura Margarita Pinto Cáceres
Medicina lpinto192@unab.edu.co

Daniela Ramirez Hernandez Medicina
dramirez742@unab.edu.co

Luis Eduardo Ariza Arteaga Medicina
lariza472@unab.edu.co

Claudia Milena Hormiga Departamento
Salud Pública UNAB
chormiga@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Medicina)

RESUMEN

El consumo de bebidas azucaradas constituye un problema de salud pública, especialmente entre las edades más jóvenes, dada su relación entre el elevado consumo de estas y el sobrepeso y obesidad que se presentan desde temprana edad, lo que predispone a enfermedades de mayor gravedad en la edad adulta. Así lo han descrito múltiples estudios que examinan el consumo de bebidas azucaradas y han establecido un patrón por el cual dadas ciertas condiciones demográficas se presenta este fenómeno. Dado el crecimiento exponencial de tal situación es necesario analizar en Colombia cuáles son aquellos factores, por lo que el objetivo de la presente investigación se fundamenta en medir la prevalencia y factores de riesgo para el consumo de bebidas azucaradas en niños escolares.

ABSTRACT

The consumption of sugary beverages constitutes a public health problem, especially among younger ages, given its relationship between the high consumption of these and the overweight and obesity that occur from an early age, which predisposes to more serious diseases in adulthood. This has been described by multiple studies that examine the consumption of sugary drinks and have established a pattern by which, given certain demographic conditions, this phenomenon occurs. Given the exponential growth of this situation, it is necessary to analyze what those factors are in Colombia, so the objective of this research is based on measuring the prevalence and risk factors for the consumption of sugary drinks in school children.

Área de Conocimiento

Salud y sociedad.

Palabras Clave

Bebidas azucaradas, factores de riesgo, niños escolares.

INTRODUCCIÓN

El aumento del sobrepeso entre niños y adolescentes es un problema que requiere atención a nivel mundial, ya que la carga de enfermedad en esta población está aumentando de manera importante. Los factores nutricionales o dietéticos son una de las principales causas de muerte a nivel mundial. El aumento en el consumo de bebidas azucaradas ha favorecido este problema, su consumo se asoció a un aumento de peso anormal, el aumento de peso y obesidad, diabetes mellitus tipo II, y caries dentales.

JUSTIFICACIÓN

A nivel mundial se ha visto un aumento de la obesidad a nivel mundial en las últimas décadas. Desde 1975 a 2016 la prevalencia de obesidad se ha triplicado. Para el 2016 un 39% de los adultos tenía sobrepeso, y el 13% tenía obesidad. Y con el paso de las décadas las cifras de sobrepeso u obesidad han aumentado también en los niños y los adolescentes llegando a ser de 340 millones de afectados en 2016 [1].

Entre los factores de riesgo dietéticos y relacionados con la dieta son una de las principales causas de muerte y enfermedad en todo el mundo. El consumo de azúcares libres ha favorecido el aumento del sobrepeso y la obesidad en el mundo. Las bebidas azucaradas son las que más aportan azúcares agregados a la dieta normal, estas adicionan calorías vacías, es decir energía sin aporte de nutrientes [3]. Y en los últimos 15 años se ha visto un aumento del consumo de estas bebidas [2].

Una revisión sistemática mostró una asociación positiva entre el consumo de bebidas azucaradas y la ganancia de peso, llevándotambién a un aumento de la obesidad, no solo en niños sino también adultos (4,5). La ingesta de bebidas azucaradas también se asoció de manera positiva al aumento del riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo II independientemente de la adiposidad [6]. En vista del aumento de la problemática la OMS ha propuesto medidas como el aumento de los impuestos, y por ende los precios de las bebidas ricas en azúcares libres. Esto según la OMS ha favorecido la disminución de su consumo [2]. Reconocer los factores de riesgo y determinantes que afectan el fenómeno,

permite desarrollar programas de prevención para reducir el consumo, y por lo tanto mejorar la carga de morbilidad no solo a nivel regional sino también a nivel mundial.

Objetivos

General: Determinar la prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en niños escolares de dos ciudades de Colombia

Específicos:

- 1) Establecer la prevalencia de consumo de bebidas azucaradas en la población escolar de Bucaramanga y Barranquilla
- 2) Evaluar la asociación entre características sociodemográficas de los escolares y socioeconómicas de su hogar con el consumo de bebidas azucaradas.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se realizará un análisis secundario de un estudio de corte transversal que constituye la medición basal del proyecto titulado “Adaptación y evaluación de una intervención multicomponente para prevenir el sobrepeso y la obesidad infantil en escolares de dos zonas demostrativas de Colombia”, el cual cuenta con aval ético otorgado por el comité de ética de la UNAB y es cofinanciado por Minciencias.

El análisis se enfocará en el consumo de bebidas azucaradas medido mediante cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos “Cómo comemos”, el cual fue desarrollado y validado por la Agencia de Salud Pública de Barcelona y adaptado a la población colombiana mediante un proceso de validación facial que hizo parte del proyecto en el cual se enmarca este análisis.

Análisis estadístico

Se realizará un análisis descriptivo de las variables demográficas y socioeconómicas. Se calcularon prevalencias e intervalos al 95 % de confianza de consumo de bebidas azucaradas de acuerdo con las variables demográficas y socioeconómicas. Se calcularán razones de prevalencia (RP) mediante análisis de regresión de Poisson robusta, y se construirán modelos multivariados a partir de las variables cuyas RP crudas presenten un valor p menor o igual a 0,20. Como criterios de retención de las variables se empleará la asociación estadística ($p < 0,05$) o producir un cambio superior al 10 % en la RP de variables asociadas en los modelos. El análisis se llevará a cabo en el software Stata 14.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Actividad	Fecha estimada
Reunión junto la doctora Claudia Hormiga para mostrar avances y recibir críticas	14/10/2020
Describir y comparar los datos de la encuesta FRUPECOL con respecto a la literatura	25/10/2020
Estructurar y reescribir el artículo	01/11/2020

Reunión junto la doctora Claudia Hormiga para mostrar avances y recibir críticas	04/11/2020
Envío del artículo a la revista indexada	15/11/2020

2. REFERENTES TEÓRICOS

Entre la literatura internacional que aborda el tema encontramos una revisión sistemática que evaluaron los determinantes para el consumo de bebidas azucaradas en niños, en sus conclusiones los determinantes potencialmente modificables fueron, el modelo de los padres, la visualización de televisión del niño y la política escolar. Por lo tanto estos son los puntos claves de intervención para reducir el consumo de bebidas azucaradas en un futuro próximo [7].

En cuanto a la literatura nacional que evalúa el evento, la encuesta desarrollada en Bogotá, FRUPECOL [8], desarrollada en 10.000 niños entre 9 y 17 años de edad de estratos 1-3 evaluaron los factores de riesgo para el consumo de bebidas azucaradas en escolares. La prevalencia fue 21% para consumo diario de bebidas azucaradas, es decir uno de cada cinco niños consume diariamente bebidas azucaradas. Y la prevalencia para el consumo semanal de consumo de bebidas carbonatadas, fue de 68%, es decir 7 de cada 10 niños [8].

Los factores asociados en esta encuesta ENSIN del 2015 para el consumo de bebidas azucaradas en general fueron el ser hombre, la edad entre 14 y 17 años, menor grado académico de los padres, y una menor adherencia a una dieta mediterránea [9].

Se tuvo en cuenta además la ENSE del 2018 la cual reporta que el consumo de bebidas azucaradas es del 74,0%. reportando mayor prevalencia en la región Atlántica en comparación con la oriental (76,4 %; 73,1% respectivamente).

RESULTADOS PARCIALES

Se constituyó un total de 1142 participantes en el estudio, de los cuales el 55,08% correspondiente al sexo masculino. Del total de la muestra un 44,48%, es decir, 508 participantes estaban en la ciudad de Barranquilla y el 55,52% se ubicaron en Bucaramanga. Añadimos una variable especial en este estudio con la intención de conocer su relación con el aumento del consumo de bebidas azucaradas, esta fue “gustó” la cual tuvo relación estadística con el aumento de esta misma (ver tabla 2). Se observó además en este estudio una prevalencia menor a la reportada en FRUPECOL [8] en cuanto al consumo por tiempo. Comparadas con encuestas nacionales como la ENSIN del 2015 [9] se observó de igual manera relación entre el sexo masculino y el mayor consumo de bebidas azucaradas, se encontró disonancia en la relación entre nivel socioeconómico y aumento de bebidas azucaradas mostrada en la encuesta nacional, no resultando concluyente nuestro estudio. En la tabla 1 se describe la frecuencia del consumo entre los participantes.

Tabla 1. Frecuencia de consumo de bebidas azucaradas

Frecuencia de consumo	Frecuencia (No)	Porcentaje (%)
Diario	558	49,29

Semanal	290	25,62
Mensual	284	25,09
Total	1132	100,00

Tabla 2. Consumo de bebidas versus gusto

Gusto	Diario N° (%)	Semanal N° (%)	Mensual N° (%)	Total N° (%)
Bastante/ mucho	442 (54,98)	135 (16,79)	227 (28,23)	804 (100)
Un poco	103 (40,23)	104 (40,63)	49 (19,14)	256 (100)
No mucho/ no gusta	7 (11,86)	42 (71,19)	10 (16,95)	59 (100)

CONCLUSIONES

Los resultados parciales revelaron que la mitad de los participantes consumían bebidas azucaradas diariamente, esto es altamente preocupante ya que en estudios previos como el FRUPECOL sólo un 20% de los participantes tenía un consumo diario de bebidas azucaradas. Además un factor asociado significativamente es el gusto por las bebidas, es decir, a mayor gusto más consumo. Estos son datos alarmantes por el elevado consumo en esta población, por lo cual es importante el desarrollo de políticas que restrinjan o por lo menos limiten la distribución y consumo entre menores escolares. De igual manera es importante realizar mayores estudios nacionales con la intención de correlacionar con la información percibida en este estudio.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de estudios interdisciplinarios en salud UNAB
Tutor del Proyecto	Claudia Milena Hormiga Sánchez
Grupo de Investigación	Observatorio de salud pública de Santander- Investigación en Calidad de vida y Salud pública
Línea de Investigación	Salud y sociedad
Fecha de Presentación	19 octubre 2020

- [3] Von Philipsborn, P., Stratil, J. M., Burns, J., Busert, L. K., Pfadenhauer, L. M., Polus, S., Holzapfel, C., Hauner, H., & Rehfuss, E. (2019). Environmental interventions to reduce the consumption of sugar-sweetened beverages and their effects on health. *The Cochrane database of systematic reviews*, 6(6), CD012292. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012292.pub2>
- [4] Luger, M., Lafontan, M., Bes-Rastrollo, M., Winzer, E., Yumuk, V., & Farpour-Lambert, N. (2017). Sugar-Sweetened Beverages and Weight Gain in Children and Adults: A Systematic Review from 2013 to 2015 and a Comparison with Previous Studies. *Obesity facts*, 10(6), 674–693. <https://doi.org/10.1159/00048456>
- [5] Trumbo, P.; Rivers, C.; (2014) Systematic review of the evidence for an association between sugar-sweetened beverage consumption and risk of obesity; *Nutrition Reviews*, Vol 72, 566–574. <https://doi.org/10.1111/nure.12128>
- [6] O'Connor, L., Imamura, F., Lentjes, M. A., Khaw, K. T., Wareham, N. J., & Forouhi, N. G. (2015). Prospective Pearson chi2(4)=130.9415 Pr=0.000[CI]

REFERENCIAS

- [1] World Health Organization: WHO. (2020, 1 abril). Obesidad y sobrepeso. Recuperado 20 de septiembre de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- [2] World Health Organization: WHO. (2016, 11 octubre). La OMS recomienda aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud. Recuperado 20 de septiembre de 2020, de <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtail-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks> associations and population impact of sweet beverage intake and type 2 diabetes, and effects of substitutions with alternative beverages. *Diabetologia*, 58(7), 1474–1483. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3572-1>
- [27] Mazarello Paes, V., Hesketh, K., O'Malley, C., Moore, H., Summerbell, C., Griffin, S., van Sluijs, E. M., Ong, K. K., & Lakshman, R. (2015). Determinants of sugar-sweetened beverage consumption in young children: a systematic review. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 16(11), 903–913. <https://doi.org/10.1111/obr.12310>
- [28] Ramírez-Vélez, R., Fuerte-Celis, J. C., Martínez-Torres, J., Correa-Bautista, J. E. (2017). Prevalencia y

factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en escolares de

9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. Nutrición Hospitalaria, 34(2), 422-430.

[29] Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia.(2015). Obtenido de ENSIN: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional#ensin3>

[30] Encuesta Nacional de Salud en Escolares. (2020).

Obtenido en

RID:<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/publicacion-ense-entj-2017.zip>.

Revisión de literatura científica basada en registros de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos

Investigación en curso

Sánchez-Sossa, Luisa Fernanda
Medicina-UNAB
lsanchez598@unab.edu.co

Meza-Santiago, Maria Camila
Medicina-UNAB
mmeza853@unab.edu.co

Díaz-Jurado, Jonathan Javier
Medicina-UNAB
jdiaz591@unab.edu.co

Vásquez-Otero, Daniela
Medicina-UNAB
dvasquez410@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Programa de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud

RESUMEN

Los trastornos hemorrágicos congénitos, entre ellos la Hemofilia son causados por alteraciones cualitativas y cuantitativas en las plaquetas y proteínas de la coagulación y de la fibrinólisis. El objetivo del presente estudio es determinar la evidencia científica basada en registros poblacionales de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos. **Metodología:** Se plantea una revisión de la literatura científica indexada en la base de datos PubMed y LILACS, con los términos MeSH y DeCS "Hemophilia" "Haemophilia" "Rare Congenital Bleeding disorders" "Acquired" y "Registry". **Resultados esperados:** Se espera reconocer información acerca de la Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos derivada de registros epidemiológicos, y de esta manera reconocer la importancia del uso de registros en la generación de evidencia científica para este grupo de enfermedades.

ABSTRACT

Congenital bleeding disorders, including Hemophilia, are caused by qualitative and quantitative alterations in platelets and coagulation and fibrinolysis proteins. The objective of the present study is to determine the scientific evidence based on population registries of Hemophilia and other congenital bleeding disorders. **Methodology:** A review of the scientific literature indexed in the PubMed and LILACS databases is proposed, with the terms MeSH and DeCS "Hemophilia" "Haemophilia" "Rare congenital bleeding disorders" "Acquired" and "Registry". **Expected results:** Recognize information about Hemophilia and other congenital bleeding disorders derived from epidemiological registries, and in this way recognize the importance of the use of registries in the generation of scientific evidence for this group of diseases.

Área de Conocimiento
Ciencias de la Salud

Palabras Clave

Hemophilia, Haemophilia, Rare Congenital Bleeding Disorders, Registry

INTRODUCCIÓN

Los trastornos hemorrágicos congénitos (THC) son causados por alteraciones cualitativas y cuantitativas en las plaquetas y proteínas de la coagulación y de la fibrinólisis. Dentro de ellos, las hemofilias son los trastornos heredados más frecuentes. La prevalencia estimada para la Hemofilia A es de 1 entre cada 5.000-10.000 habitantes y para la Hemofilia B de 1 por cada 50.000 habitantes, sin predilección de raza [1]. Otro THC muy frecuente es la enfermedad de Von Willebrand (EvW) con herencia autosómica que puede afectar tanto a mujeres como a hombres a diferencia de las hemofilias que son ligadas al sexo [2]. La EvW afecta a 0.1-0.3% de la población general [3], sin embargo, muchos sujetos son asintomáticos, los sujetos sintomáticos representan 1 por cada 10,000 nacidos vivos [4].

JUSTIFICACIÓN

La expectativa de vida para los pacientes hemofílicos es considerablemente menor en comparación con la población general [5]. En los pacientes con hemofilia severa la expectativa de vida es de 63 años, mientras que en pacientes con hemofilia moderada o leve es de 73 años [6]. Su tratamiento tiene un alto costo, en los países en vía de desarrollo, un paciente hemofílico gasta 2 a 3 veces más que un paciente promedio y en los países desarrollados pueden llegar a gastar 20 a 30 veces más comparado la con población general [7]. Desde 1997, debido a estos altos costos que posee la hemofilia y la severidad de sus complicaciones, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Federación Mundial de la Hemofilia (FMH), promovieron la implementación de los registros poblacionales o censos de pacientes hemofílicos, con el fin de identificar pacientes diagnosticados, vigilar su estado de salud y mejorar su seguimiento y calidad de vida [8]. Considerando lo anterior, es importante reconocer el comportamiento regional, nacional e internacional que ha tenido esta herramienta propuesta por la OMS y la FMH para la hemofilia y también para otros THC. Esto permitirá obtener una visión más precisa de la implementación de registros, el uso de datos recopilados y la generación de evidencia científica basada en los registros de este grupo de enfermedades.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar la evidencia científica basada en registros poblacionales de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos.

Objetivos Específicos

- Identificar la literatura científica que expone información de registros de pacientes con hemofilia y otros trastornos hemorrágicos congénitos.
- Caracterizar la literatura de evidencia científica derivada de los registros o censos poblacionales de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos.
- Describir los resultados expuestos en la literatura de evidencia científica derivada de los registros o censos poblacionales de Hemofilia y otros trastornos hemorrágicos.

METODOLOGÍA

Revisión extensa de la literatura. Se tomarán como términos de búsqueda las palabras del vocabulario controlado MeSH y DeCS para: “Hemophilia”, “Haemophilia”, “Rare Congenital Bleeding Disorders”, “registry” y “acquired”; con ellos se construirá la estrategia de búsqueda a ser utilizada en las fuentes de datos MEDLINE y LILACS. Se filtrará la búsqueda considerando los artículos, en idioma inglés y español, publicados después de 1997. Se recopilarán variables referentes a la identificación del artículo tales como: título, autores, año de publicación, descriptores y resumen. Los artículos serán seleccionados y procesados de manera independiente por 2 evaluadores y en caso de no concordancia, intervendrá un tercer evaluador con mayor experiencia en el tema. El primer paso será la selección de la literatura por revisión del título, posteriormente por revisión del contenido del resumen hasta definir los artículos para lectura completa. Los criterios de inclusión de los artículos incluyen que el objetivo del documento haga referencia a implementación de registros y/o resultados derivados de análisis de datos recopilados de registros.

CRONOGRAMA

Actividad	Meses					
	1	2	3	4	5	6
1. Inducción a la búsqueda de literatura	X					
2. Definición de términos clave	X					
3. Búsqueda de literatura en bases de datos		X				
4. Análisis preliminar			X			
5. Selección de los artículos por año, título y resumen			X			
6. Lectura de la producción relevante seleccionada				X		
7. Análisis comparativo de la literatura seleccionada					X	
8. Organización de la información y redacción						X

REFERENTES TEÓRICOS

La hemofilia y los THC comprenden un grupo de enfermedades caracterizadas por la presencia de sangrados, secundarios a traumas o espontáneos, según el grado de severidad. Las hemofilias son los trastornos hemorrágicos de las proteínas de la coagulación heredados más frecuentes[1], se caracterizan por exceso y prolongado tiempo de sangrado secundario a un déficit de los factores de la coagulación VIII (Hemofilia A) y del factor IV (Hemofilia B) como resultados en los defectos de los genes FVIII y FIX, ligados al cromosoma X [9].

El diagnóstico se realiza según los niveles de actividad del factor, se clasifica en 3 estadios: leve (el nivel del factor es menor del 40% hasta el 6%, los cuales solo presentan hemorragias al ser intervenidos quirúrgicamente o lesiones traumáticas graves), moderado (factor menor del 5% al 1% con hemorragias en lesiones menores, al menos 1 hemorragia al mes) y severo (nivel del factor menor al 1%, presenta hemorragias espontáneas, 1 o 2 hemorragias por semana y hemorragias articulares o hemartrosis) [2]. La EvW este se caracteriza por déficit o alteración función de una glicoproteína llamada factor de Von Willebrand (FvW), el cual es vital para la adhesión plaqueta y posterior formación del tapón hemostático, de igual manera este factor también es útil en el transporte y estabilización del Factor VIII, que se verá afectado en las alteraciones del FvW [2].

RESULTADOS PARCIALES

Este análisis preliminar tiene como base el avance en el objetivo específico 1.

Para obtener los artículos en la base de datos de Medline, a través del buscador PubMed y los términos MeSH “Hemophilia”, “Haemophilia”, “Rare Congenital Bleeding Disorders”, “registry” y la palabra “acquired”, se construyó la estrategia de búsqueda: **((Hemophilia OR Haemophilia) OR (Rare congenital bleeding disorders) NOT (acquired) AND Registry)** para los campos de búsqueda título/abstract. El resultado de la misma arrojó 181 artículos que fueron incluidos en los presentes resultados luego de su análisis en el software VOSviewer.

VOSviewer está diseñado principalmente para hacer análisis de redes bibliométricas; en el presente estudio ha sido utilizado para visualizar y explorar mediante mapas la interconexión y coocurrencia de términos o palabras en los textos de los artículos resultado de la búsqueda en Medline. Se hizo un recuento de palabras que por lo menos aparecieran una vez (n=4712) en todos los artículos, posteriormente se seleccionaron las palabras que aparecieran por lo menos 10 veces (n=96) y de ellas 58 fueron seleccionadas automáticamente por el software para ser incluidas en los mapas.

VOSviewer hace agrupamientos (clusters) de acuerdo a las relaciones entre las palabras, en este caso se evidenció la clasificación en tres de ellos. En el primer cluster se agruparon 23 items: bleeding disorder, care, centre, country, diagnosis, disease, disorder, factor concentrate, health, hemophilia b, hiv, improvement, infection, information, *national registry*, person, prevalence, quality life, rare bleeding disorder, research, severity, type y von willebrand disease. Este cluster parece hacer referencia a información general de la hemofilia y THC.

En cuanto al segundo cluster se agruparon 22 términos: article, bleed, bleeding, cost, day, difference, dose, effectiveness,

efficacy, episode, inhibitor, inhibitor patient, January, month, need, outcome, procedure, range, recombinant activated factor v, safety, total, trial. Este cluster parece hacer referencia a información sobre tratamientos.

Finalmente, en el tercer cluster se agruparon 13 términos: development, family, fix, immune tolerance, incidence, inhibitor development, *international registry*, lack, prevention, proportion, *registry data*, risk, severe haemophilium. En este cluster no es fácil hacer deducción de un tema específico en torno a las enfermedades.

Una gran utilidad de VOSviewer consiste en que, por medio de mapas de coocurrencia y relación entre términos, se puede visualizar el comportamiento de los términos en los textos analizados. Por ejemplo, mediante colores definidos en una barra del tiempo, se puede observar el momento de uso de los términos y su relación con otros. En la Tabla 1 se detallaron los datos de los términos referentes a *registro* y en las Figuras 1 y 2 se mostraron las palabras con las cuales se relacionaron a través del tiempo, según los colores definidos abajo a la derecha

Tabla 1. Descripción de los términos referentes a registros

Término	Ocurrenci a	Enlace s	Año medio publicació n	Clúste r
Internation al Registry	10	44	2008	3
Registry Data	14	49	2013	
National Registry	22	43	2014	1

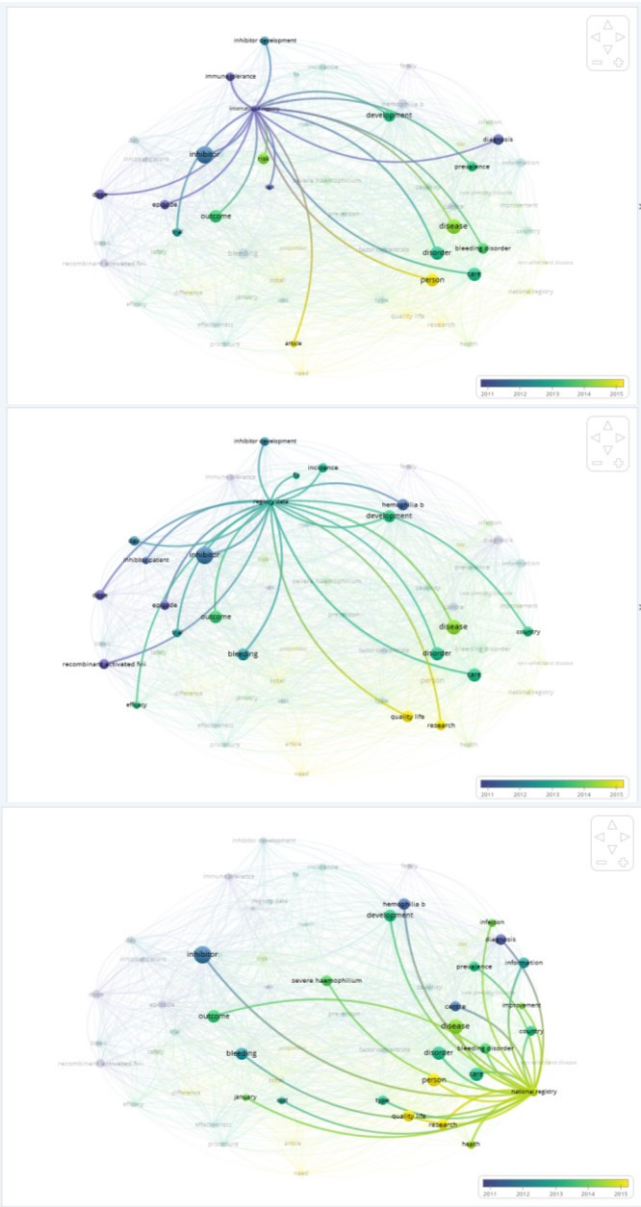


Figura 1. Red de coocurrencia y relaciones de los términos International Registry, Registry Data y National Registry de acuerdo con el año de uso.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Transplantes y Hematología
Tutor del Proyecto	Claudia Sossa, Maria Lucrecia Luna
Grupo de Investigación	Investigaciones Clínicas UNAB
Línea de Investigación	Medicina Interna
Fecha de Presentación	19/10/20

REFERENCIAS

- Mannucci PM, Tuddenham EG. The hemophilias – from royal genes to gene therapy. *N Engl J Med.* 2001;344(5):1773–1779.
- Protocolo para el tratamiento de hemofilia y de la enfermedad de Von Willebrand, 3ra edición, hemofilia of Georgia, Abril 2008, No 14
- Nichols WL, Hultin MB, James AH, et al. Von Willebrand disease (VWD): evidence-based diagnosis and management guidelines, the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) Expert Panel report (USA). *Haemophilia* 2008;14:171-232.
- Ng Ch, Motto DG, Di Paola J. Diagnostic approach to von Willebrand disease. *Blood* 2015;26:2029-2037.
- Coppola A, Di Capua M, Nicola Dario M, Minno D, Di Palo M, Treatment of hemophilia: a review of current advances and ongoing issues. *Medit J Hemat Infect Dis* 2010; 1: 183-95.

Darby SC, Kan SW, Spooner RJ, Giangrande PL, Hill FG, Hay CR, et al. Mortality rates, life expectancy and causes of death in people with hemophilia A or B in the United Kingdom who were not infected with HIV. *Blood* 2007; 110:815-25.

Johnson K A, Yi Zhou Z, Cost of care in hemophilia an possible implications of health Care Reform. *Hematology Am SocHematolEduc Program.* 2011; 2011:413-8.

Guide to developing a national patient registry, published by the world federation of hemophilia, 2005.

Fijnvandraat K, Cnossen MH, Leebeek FW, Peters M. Diagnosis and management of haemophilia. *BMJ.* 2012 May 2;344:e2707. doi: 10.1136/bmj.e2707.

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación “El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo”. Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información.**

Factores asociados a la disminución de la agudeza visual en niños y adolescentes escolares de una institución educativa pública del Área Metropolitana de Bucaramanga

Investigación en curso

Quintero Lina Fernanda
Medicina
Facultad de ciencias de la salud
lquintero603@unab.edu.co

Rueda Angélica María
Medicina
Facultad de ciencias de la salud
arueda416@unab.edu.co

Rubio Andrés Felipe
Medicina
Facultad de ciencias de la salud
arubio888@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
(Medicina)

RESUMEN

La salud visual es de vital importancia para la salud pública y sus alteraciones implican una gran carga de discapacidad para los sistemas de salud mundiales. La agudeza visual es una medida que es posible realizarla de forma rutinaria desde la atención primaria, especialmente en población pediátrica, para el tamizaje de alteraciones tempranas de la agudeza visual. La frecuencia de baja agudeza visual en escolares ha ido en aumento, al igual que la frecuencia de malos hábitos nutricionales y de estilos de vida. Se ha relacionado la disminución de la agudeza visual, especialmente a causa de defectos refractivos, como una alteración temprana de hábitos de vida poco saludables, que se traducen en exceso de peso, sedentarismo e inactividad física.

ABSTRACT

Visual health is of vital importance to public health and its alterations imply a great burden of disability for global health systems. Visual acuity is a measure that can be performed routinely from primary care, especially in the pediatric population, for the screening of early visual acuity alterations. The frequency of low visual acuity in schoolchildren has been increasing, as has the frequency of poor nutritional habits and lifestyles. Decreased visual acuity, especially due to refractive errors, has been associated with an early alteration of unhealthy lifestyle habits, resulting in excess weight, sedentary lifestyle, and physical inactivity.

Área de Conocimiento

Pediatría, salud escolar y medicina del adolescente.

Palabras Clave

Agudeza visual, obesidad, sobrepeso, discapacidad, disfunción familiar.

INTRODUCCIÓN

La disminución de la agudeza visual es un problema de salud pública que afecta la funcionalidad de niños y adolescentes, ya que es esencial para la comunicación, las relaciones sociales, el desarrollo y el rendimiento académico, además de esto. Los defectos refractivos, son una importante causa de disminución de la agudeza visual, gran parte de estos comienzan desde la infancia.

Siendo el colegio uno de los entornos donde el niño y adolescente se encuentra en constante relación, además de ser un centro de enseñanza, es un lugar en donde se adquieren herramientas y hábitos relacionados con la interacción social, alimentación y actividad física, muchas veces, con la influencia de los patrones de conducta que son enseñados en los hogares por su familia. La identificación de inadecuados hábitos y estilos de vida desde una consulta médica escolar permite lograr un trabajo multidisciplinario entre los docentes, padres o cuidadores y los profesionales de salud, identificando oportunamente los problemas y dando una solución más integral a estos desde el colegio.

CONTENIDO

Este material es presentado al XII Encuentro de Semilleros de Investigación "El Intercambio del Conocimiento: Base para el Desarrollo". Una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.

Justificación

En la actualidad no se cuenta con estudios que faciliten la identificación de los grupos con mayor riesgo de padecer esta discapacidad visual, afectando así la posibilidad de una intervención temprana y un plan terapéutico oportuno, que finalmente lleve a una mejoría de la calidad de vida del escolar y una disminución del impacto en el mismo.

Es importante conocer la incidencia de esta discapacidad junto con los factores que la predisponen, para así poder buscar e implementar estrategias enfocadas en la prevención de esta, su diagnóstico temprano y la disminución del impacto funcional que esta conlleva.

Objetivos

General

Establecer los factores asociados con la disminución de la agudeza visual en una población de niños y adolescentes escolares.

2.2.2 Específicos

- Identificar la prevalencia de sobrepeso y obesidad y su asociación con la disminución de la agudeza visual en una población de niños y adolescentes escolares.
- Encontrar la prevalencia de alteraciones de la agudeza visual en una población de niños y adolescentes escolares.
- Explicar la disminución de la agudeza visual como una manifestación temprana de los hábitos y estilos de vida poco saludables en niños y adolescentes.

Metodología de investigación propuesta

2.3.1 Diseño

Estudio de corte transversal observacional basado en datos secundarios anonimizados.

2.3.2 Universo

Estudiantes que se encuentren matriculados en el Colegio Aurelio Martínez Mutis entre el año 2010-2019.

2.3.3 Muestra

1129 estudiantes que asistieron a consulta de diagnóstico en salud en el consultorio médico escolar y cuya información se recolectó en la Historia Clínica del Adolescente (CLAP/OMS).

2.3.4. Recolección de variables

Todos los datos fueron tomados en la consulta de diagnóstico en salud, consulta dirigida por un profesional en pediatría. La medición de la agudeza visual se tomó mediante el uso de el test de optotipos de Snellen a 6 metros. Los datos antropométricos fueron tomados al finalizar la consulta, el peso se tomó usando una balanza análoga y la talla con el uso de un tallímetro de pared.

2.3.5 Análisis estadístico

Se realizó un análisis univariado, calculando medidas de tendencia central y dispersión para variables de distribución central y mediana y rango intercuantil para variables con otras distribuciones. Se realizó el análisis bivariado con variables categóricas, IMC, agudeza visual y actividad física, evaluando la diferencia entre estas mediante un test de diferencia de medias para las variables continuas normales, un test U Mann Whitney para las variables continuas no normales, test de ji² para las variables categóricas (o exacto de Fisher si los números de cruce son menores de 5). Los datos se graficaron y tabularon para su análisis.

Referentes teóricos

La agudeza visual se define como la capacidad del sistema visual humano para resolver, reconocer o discriminar detalles en los objetos en condiciones de alto contraste y buen nivel de iluminación [1]; de igual manera se ha definido por Harvey Franklin y Elliot como la medición de la capacidad que tiene una persona con su sistema visual para resolver detalles finos, notando cambios espaciales [2][3][4].

La agudeza visual es un indicador del estado de visión y que su alteración puede ser resultado de muchas patologías, principalmente los defectos refractivos, para su medición es usado el Test de optotipos de Snellen, el cual tiene como propósito de evaluar la agudeza visual teniendo en cuenta los detalles más finos espaciales que el sistema visual es capaz de discriminar [5], y de reconocer cada optotipo [6] [7].

Existen factores comportamentales y de estilo de vida relacionados con una baja agudeza visual y un mayor riesgo de

defectos refractivos, como la miopía, entre lo que se encuentra la baja actividad al aire libre, la resistencia a la insulina, el tiempo frente a una pantalla y el sedentarismo [8].

La visión juega un rol muy importante en el proceso de aprendizaje y desarrollo del escolar, se ha evidenciado que los problemas visuales incluyendo la disminución de la agudeza visual no diagnosticada son una de las principales causas de fracaso escolar [9][10] además se ha demostrado que la discapacidad visual incluyendo la disminución de agudeza visual no diagnosticada genera prácticas inadecuadas de hábitos alimenticios y un incremento en el sedentarismo y actividad física [1].

El uso de la tecnología en los niños escolares es beneficioso, ya que permite el acceso a múltiples contenidos de aprendizaje, sin embargo, se ha convertido en un problema de salud; actualmente la población escolar pasa más tiempo frente a una pantalla que en cualquier otro tipo de actividad, llevando como consecuencia a un aumento del sedentarismo y la inactividad física, por tanto, la obesidad y el sobrepeso [11].

Así mismo, últimamente los estilos de vida de los escolares han sido modificados en donde actualmente predomina el incremento del sedentarismo y la inactividad física, la cual se ha visto relacionada directamente con enfermedades comunes y severas como la obesidad, hipertensión arterial, enfermedad coronaria y deterioro de la funcionalidad. Por tanto, el diagnóstico precoz de la disminución de la agudeza visual junto con los factores asociados y de riesgo deben ser un objetivo importante de la pediatría y medicina preventiva en atención primaria de salud. [12].

La disminución de la agudeza visual también se ha correlacionado con diferentes factores estresores en el entorno donde se desarrolla el niño y el adolescente, especialmente, como un entorno familiar disfuncional [13], un entorno escolar problemático [14] e inclusive se ha convertido en un factor de riesgo para el acoso y bullying escolar [15], por lo que la identificación temprana de estos factores y de la disminución en la agudeza visual es una gran oportunidad para indagar a cerca del entorno social del paciente, un aspecto que muchas veces se deja a un lado al momento de evaluar los niños y adolescentes.

La asociación entre distintos factores de riesgo cardiovascular, como el sedentarismo y el exceso de peso, pueden explicar la disminución de la agudeza visual como una consecuencia de estos factores, lo que abre una gran puerta en búsqueda la plausibilidad biológica de la asociación entre la agudeza visual, el exceso de peso y el sedentarismo.

Cronograma

ACTIVIDAD	2019					2020		
	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
Elaboración de propuesta de investigación	X	X						
Registro de información y creación de base de datos			X	X				
Análisis de los resultados					X			
Diseño de publicación						X	X	
Enviar para publicación								X

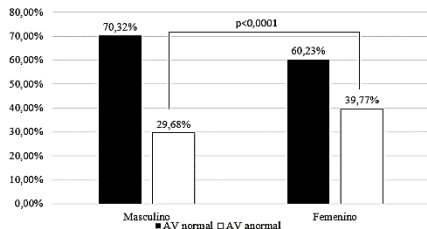
Tabla 1: Cronograma de trabajo

Resultados parciales

Se tomó una muestra de 1129 participantes, entre los 9 y 19 años de edad, con una media de edad de 12,2 años. La prevalencia de la agudeza visual alterada, definida como alguno de los dos ojos con una agudeza visual diferente a 20/20 o 20/25, fue de 33,57% y al menos uno de los dos ojos alterados 9,65%.

Con respecto al estado del índice de masa corporal (IMC), un 65,4% presentaban un IMC normal para la edad según las curvas de crecimiento y desarrollo de la OMS y una prevalencia de exceso de peso del 32,9%. Un 82,4% de toda la población pasaba 2 o más horas frente a una pantalla de TV y/o videojuegos y dispositivos móviles. El consumo de sustancia o alcohol fue de baja prevalencia en esta población, 4% habían consumido cigarrillo y un 7,1% reportaron consumo de alcohol en cualquier presentación.

Se encontró una mayor prevalencia de agudeza visual anormal en mujeres 39,77%, cercano a 10% más que en hombres. Existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos ($p < 0.0001$).



Grafica 1: Agudeza visual por sexo

Conclusiones

Las alteraciones de la agudeza visual representan una importante carga para la salud pública, especialmente aquellas causas que están presentes desde la infancia, como son los defectos refractivos. La visión en niños y adolescentes es fundamental para un desarrollo integral, con un rol importante en el desarrollo intelectual y en las relaciones sociales y con el entorno.

Existen múltiples factores que se relacionan con un aumento en el riesgo o en la progresión de los defectos refractivos, como lo son los hábitos y estilos de vida poco saludables. 8 de cada 10 participantes pasaba mas de 2 horas frente a una pantalla, siendo este un indicador de sedentarismo, resultado que es consistente con lo encontrado en otras poblaciones, donde se demuestra un aumento en la incidencia de sedentarismo en este grupo etario. Además, mas de un 30% presentaba algún grado de sobrepeso u obesidad, mostrando así la presencia de hábitos pocos saludables desde etapas tempranas de la vida. La alteración en la agudeza visual fue del 33,57%, aunque este dato no implica que se deban a defectos refractivos de la visión, muestra una mayor prevalencia de alteraciones visuales que otras poblaciones del mismo grupo etario. Existieron diferencias significativas entre ambos sexos para la alteración de la agudeza visual, siendo las mujeres las que mayor probabilidad de tener una alteración de agudeza visual que los hombres.

Este estudio de corte transversal no permite establecer una relación causal entre las variables que se relacionan con la disminución de la agudeza visual. Por otro lado, es una población amplia donde se puede observar con certeza la frecuencia de alteraciones de la agudeza visual y las características de hábitos y estilos de vida en esta población escolar.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de pediatría, salud escolar y medicina del adolescente

Tutor del Proyecto	Susana Elena Puccini T.
Grupo de Investigación	Grupo de Investigaciones Clínicas
Línea de Investigación	Oftalmología
Fecha de Presentación	19/10/2020

REFERENCIAS

- [1] Montès-Micó R. Optometría: Principios básicos y aplicación clínica. Barcelona: Elsevier España; 2011. Página 105
- [2] Harvey W, Franklin A. Exploración sistemática del ojo. Barcelona [etc.]: Masson; 2006.
- [3] Elliott DB, Flanagan J. Clinical procedures in primary eye care. Edinburgh; New York: Butterworth-Heinemann; 2003.
- [4] Rosenfield M, Logan N, Edwards K, editores. Optometry: science techniques and clinical management. 2nd ed. Edinburgh ; New York: Butterworth Heinemann Elsevier; 2009. 555 p
- [5] Noushad B, Thomas J, Amin S. (2012) Reliability of a modified logMAR distant visual acuity chart for routine clinical use. Oman Journal Of Ophthalmology5(2): 87-90.
- [6] Levy A, McCulley T, Lam B, Feuer W (2005). Estimating visual acuity by character counting using the Snellen visual acuity chart. Eye 19(6): 622-624
- [7] Mezquía Valera, A., Aguilar Valdés, J., Cumbá Abreu, C., & Acosta Quintana, L. (2010). Agudeza visual y aprendizaje escolar en estudiantes de secundaria básica del municipio Habana Vieja. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, 48(3), 264-270.
- [8] Quijada, P. (2015, March 26). Estar al aire libre previene la miopía. ABC, p. 1. España. Retrieved from <http://abcblogs.abc.es/cerebro/public/post/estar-al-aire-libre-previene-la-miopia-en-los-ninos-16757.asp/>
- [9] Osorio, O., Parra, L. M., Henao Castaño, Á. M., & Fajardo Ramos, E. (2017). Hábitos alimenticios, actividad física y estado nutricional en escolares en situación de discapacidad visual y auditiva. Revista cubana de salud pública, 43, 214-229.
- [10] Ondategui JC, Borrás MR, Castane M, Pacheco C. Manual de exámenes clínicos. Mexico: Alfaomega; 2001.
- [11] Bener A., Al-Mahdi H., Awab I., Al- Nufal M., Vachhani P., Tewfik I, 2011.
- [12] Díaz, D. A. (2014). La relación entre tiempo frente a una pantalla rendimiento académico e indicadores de salud del escolar (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- [13] Mantyjarvi MI. (1981) The amblyopic schoolgirl syndrome. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1981; 18(6):
- [14] Catalano R, Simon J, Krohel G, Rosenberg P. (1986) Functional visual loss in children. Ophthalmology; 93(3)
- [15] Horwood, J., Waylen, A., Herrick, D., Williams, C., & Wolke, D. (2005). Common Visual Defects and Peer Victimization in Children. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 46(4), 1177. doi:10.1167/iov.04-0597

Prevalencia de síndrome metabólico en una población adulta sometida a cirugía bariátrica entre 2014 - 2019, en una institución de alta complejidad en la ciudad de Bucaramanga

Investigación en curso

Luis Ernesto López Gómez
Docente - UNAB
cirugia@unab.edu.co

Gonzalo Andrés Domínguez Alvarado
Médico - UNAB
gdominguez@unab.edu.co

María Camila Otero Rosales
Estudiante pregrado - Medicina
Motero16@unab.edu.co

Daniela D'Vera Camargo
Estudiante Pregrado – Medicina
dd@unab.edu.co

Aylen Herrera Perez
Estudiante Pregrado – Medicina
Cirugia.semillero@gmail.com

Oscar Fabian Zafra
Estudiante Pregrado Medicina
Cirugia.semillero@gmail.com

RESUMEN

La cirugía bariátrica el día de hoy es el tratamiento que ha demostrado ser más eficaz para lograr y mantener una pérdida adecuada de peso en pacientes con obesidad mórbida. La prevalencia del síndrome metabólico y sus factores asociados han incrementado en la última década, por ello, se debe promover una adecuada caracterización de los pacientes y una intervención inmediata. **Objetivo:** Determinar la prevalencia del síndrome metabólico en una cohorte de adultos sometidos a cirugía bariátrica. **Métodos:** Estudio de cohorte retrospectiva. La población objeto del estudio está formada por pacientes sometidos a Cirugía Bariátrica en el año 2014 al 2019 en una institución de alta complejidad en la ciudad de Bucaramanga. La prevalencia se describirá mediante medidas de tendencia central y dispersión, promedio y desviación estándar y mediana con rango Inter cuartil, se estratificarán por el estado de síndrome metabólico y se compararán de acuerdo con la prueba estadística respectiva y se evaluará el delta de síndrome metabólico pre y post procedimiento y factores asociados a la mejoría. Resultados: Esperamos encontrar una disminución hasta de un 50% de la prevalencia del síndrome metabólico post cirugía bariátrica.

ABSTRACT

Bariatric surgery today is the treatment that has proven to be the most effective in achieving and maintaining adequate weight loss in morbidly obese patients. The prevalence of metabolic syndrome and its associated factors have increased in the last decade, therefore, an adequate characterization of patients and immediate intervention should be promoted. Objective: To determine the prevalence of metabolic syndrome in a cohort of adults undergoing bariatric surgery. Methods: Retrospective cohort study. The population object of the study is made up of patients undergoing Bariatric Surgery from 2014 to 2019 in a highly complex institution in the city of Bucaramanga. The prevalence will be described by measures of central tendency and dispersion, mean and standard deviation and median with Inter-quartile range, they will be stratified by the state of metabolic syndrome and compared according to the respective statistical test and the delta of pre metabolic syndrome will be evaluated. and

post procedure and factors associated with improvement. Results: We expect to find a decrease of up to 50% in the prevalence of metabolic syndrome after bariatric surgery.

Área de Conocimiento

cirugía bariátrica y metabólica

Palabras Clave

Obesidad, síndrome metabólico, diabetes mellitus, cirugía bariátrica, laparoscopia.

INTRODUCCIÓN

La cirugía bariátrica el día de hoy es el tratamiento que ha demostrado ser más eficaz para lograr y mantener una pérdida adecuada de peso en pacientes con obesidad mórbida (8). El síndrome metabólico es una de las patologías más comórbidas a nivel mundial, la prevalencia ha incrementado en la última década, siendo más frecuente en mujeres. Una de cada cuatro personas > 20 años, cumple criterios para el diagnóstico de SM. Por consiguiente, una adecuada caracterización de los pacientes en asociación a una resolución inmediata genera una mejoría a corto y largo plazo de los factores asociados al SM, y adicionalmente disminuirá significativamente el riesgo cardiovascular y demás complicaciones.

JUSTIFICACIÓN

Según la OMS en 2016, más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso y más de 650 millones eran obesos. en las últimas tres décadas la prevalencia pasó de 11.1% de 1980 a 38.3% en 2015.

Según datos del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) publicados en el 2017, aproximadamente un tercio de los adultos estadounidenses tienen síndrome metabólico. En Colombia, algunos resultados preliminares sugieren que, para el periodo de 1993 a 1996, la prevalencia en población urbana era de un 33%.

En general a nivel mundial las prevalencias encontradas en los estudios realizados son inconsistentes y dependen de la definición que se usó, de los rangos de edad seleccionados, de la proporción hombres/mujeres y del tipo de población

La cirugía bariátrica hoy en día es el tratamiento que ha demostrado ser más eficaz para lograr y mantener una pérdida adecuada de peso en pacientes con obesidad mórbida. A nivel mundial, alrededor del 80% de los pacientes sometidos a CB, consiguen bajar un 50% de su exceso de peso.

Una adecuada caracterización de los pacientes sometidos a cirugía bariátrica, como lo considera la OMS, es un tratamiento eficaz en adultos con obesidad, que, a su vez, genera una mejoría a corto y largo plazo de los factores asociados al síndrome metabólico, y adicionalmente mostrará una disminución significativa del riesgo cardiovascular y demás complicaciones relacionadas con este tipo de patologías; por consiguiente, a partir del presente estudio se determinará la prevalencia del síndrome metabólico en una cohorte de adultos sometidos a cirugía bariátrica

OBJETIVOS

General

Determinar el efecto de la cirugía bariátrica en pacientes con síndrome metabólico

Específicos

- Determinar las características sociodemográficas y clínicas de la población a estudio.
- Determinar la prevalencia de síndrome metabólico antes y después de la cirugía bariátrica.
- Determinar la asociación entre la cirugía bariátrica y el síndrome metabólico.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Área de estudio:

Clínico quirúrgicas, oftalmología, optometría, salud pública.

Diseño o tipo de estudio:

Cohorte retrospectiva con datos secundarios anonimizados

Población:

Pacientes sometidos a cirugía bariátrica en el año 2014 al 2019.

Cálculo tamaño de Muestra:

Se tomará el universo de pacientes que cumplan con los criterios de inclusión por lo que no aplica cálculo de tamaño de muestra o muestreo.

Muestreo: No aplica, estudio censal.

1.1 Plan de análisis

Criterios Inclusión

1. Pacientes con Bypass gástrico en Y de Roux
2. Pacientes con Gastrectomía Vertical

3. Pacientes entre 18 – 80 años
4. IMC mayor a 30 Kg/m
5. Posibilidad de seguimiento.

Criterios exclusión

1. Pacientes con neoplasias o historia de cualquier tipo de cáncer
2. Mujeres embarazadas
3. Enfermedad Psiquiátrica grave
4. Alcoholismo
5. Abuso de sustancias
6. Antecedente de Cirugía Bariátrica

4.2 Procedimiento para el desarrollo del estudio y recolección de datos

Se accederá a la base de datos anonimizada, no se revisarán historias clínicas, ni se accederá en ningún momento a la identificación del paciente. La base de datos será revisada y verificada según los criterios de inclusión y exclusión.

El estudio se realizará cuando se cuente con la aprobación del proyecto por parte del Comité de Ética en Investigación de la Institución.

Este estudio incluirá variables de características sociodemográficas, clínicas, diagnósticas, terapéuticas y desenlaces.

La prevalencia se describirá mediante medidas de tendencia central y dispersión, promedio y desviación estándar y mediana con rango Inter cuartil, se estratificarán por el estado de síndrome metabólico y se compararan de acuerdo con la prueba estadística respectiva y se evaluará el delta de síndrome metabólico pre y post procedimiento y factores asociados a la mejoría.

CRONOGRAMA EN DESARROLLO

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Fase Explorativa	X						
Redacción del proyecto	X	X	X				
Validación			X				
Redacción de datos			X	X			
Análisis de datos					X	X	X
Publicación de resultados							X

RESULTADOS PARCIALES

Censo de población sometida a cirugía bariátrica y la disminución de la prevalencia de síndrome metabólico posterior a cirugía bariátrica.

REFERENCIAS

1. Afshin A, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P, Estep K, Lee A, et al. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. N Engl J Med. 2017;377(1):13–27.
2. General S, Social DS. Guía de Práctica Clínica para el manejo de la hipertensión arterial primaria. 2017;(18).

3. Guevara E. Guías de manejo en cirugía bariátrica. Asociación Colombiana de Cirugía Bariátrica. 2014. 1-58. p.
4. Foster GD, Sherman S, Borradaile KE, Grundy KM, Vander Veur SS, Nachmani J, et al. A Policy-Based School Intervention to Prevent Overweight and Obesity. *Pediatrics*. 2008;121(4):e794–802.
5. OPS/OMS | Diabetes [Internet]. [cited 2020 Apr 9]. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=6715&Itemid=39446&lang=es
6. Retiro E, Villegas A, Botero JF, Arango IC, Arias S, Toro MM. Prevalencia del síndrome metabólico en El Retiro, Colombia. 2003;16(4).
7. Bernardo J, Cecilia N, Alfonso L, Mauricio H, Ximena L, Andrea P, et al. Impacto de las nuevas definiciones en la prevalencia del síndrome metabólico en una población adulta de. 2007;
8. Herrera Hernández MF. Cirugía. Cirugía bariátrica. *Rev Gastroenterol Mex* [Internet]. 2010;75(2):206–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(12\)70296-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(12)70296-1)
9. Eldar S, Heneghan HM, Brethauer SA, Schauer PR. Bariatric surgery for treatment of obesity. *Int J Obes* [Internet]. 2011;35(S3):S16–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ijo.2011.142>
10. Sánchez-Santos R, Sabench Perefferr F, Estévez Fernandez S, del Castillo Dejardin D, Vilarrasa N, Frutos Bernal D, et al. ¿Es rentable operar a los obesos mórbidos en tiempos de crisis? Análisis coste-beneficio de la cirugía bariátrica. *Cir Esp*. 2013;91(8):476–84.
11. Gil JC, Loredó L De, Ramos DO, Lúquez H, Piña C, Bruce HG, et al. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) Epidemiología , Diagnóstico , Control , Prevención y Tratamiento del Síndrome Metabólico en Adultos. 2010;18(1):25–44.
12. Zimmet P, Alberti KGMM, Serrano Ríos M. Una nueva definición mundial del síndrome metabólico propuesta por la Federación Internacional de Diabetes: fundamento y resultados. *Rev Española Cardiol* [Internet]. 2005;58(12):1371–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893205740653>
13. Finkelstein EA, Trogon JG, Cohen JW, Dietz W. Downloaded from content.healthaffairs.org by Health Affairs on November 23, 2014 at NORTHERN ILLINOIS UNIV. 2009;
14. Collaboration PS. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults : collaborative analyses of 57 prospective. *Lancet*. 373(9669):1083–96.

Área de conocimiento Ciencias Naturales e Ingeniería

Investigación Terminada

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
Semillero de Telemática	Aplicación para estimar el nivel de madurez en las mazorcas de cacao haciendo uso de visión por computador y aprendizaje de máquina “DELECO”
Buiatá	Bioproceso para controlar la turbidez de aguas residuales mediante el consorcio microbiano Scenedesmus spp. y Chlorella spp
Novaciencia	Caracterización de la diversidad microbiana de suelos destinados a cultivos de Ananás comosus, tratados con distintos plaguicidas en el municipio de Lebrija, Santander
Semillero de Energías Renovables	Dimensionamiento de un biodigestor a partir de estiércol de búfalo
Semillero en Sistémica	Dinámica de la propagación de rumores en las redes sociales
Semillero de Gestión de Información y Bases de Datos GIBD-SI	Diseño e implementación de una aplicación móvil para la gestión de los apoyos en el programa de apoyo y seguimiento academico pasa de Unisangil
Semillero de Medición Económica	Estudio Experimental Sobre los Efectos de los Géneros Musicales en los Procesos Cognitivos y las Emociones
SEBIUNAB	Evaluación costo-beneficio de los equipos biomédicos utilizados en procedimientos de urología en el servicio de cirugía de los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A
SEBIUNAB	Evaluación de las propiedades mecánicas de hidrogeles biodegradables a base de polietilenglicol diacrilado, con potencial uso en el diseño de matrices para úlceras crónicas
SEBIUNAB	Sistema de monitorización basado en RFID para dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad

Aplicación para estimar el nivel de madurez en las mazorcas de cacao haciendo uso de visión por computador y aprendizaje de máquina “deleco”

Investigación Terminada

Juan Felipe Heredia Gómez
Ingeniería de Sistemas
jheredia106@unab.edu.co

Juan Sebastian Ramirez Acuña
Ingeniería de Sistemas
jramirez89@unab.edu.co

Juan Pablo Rueda Gómez
Ingeniería de Sistemas
jrueda405@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

La etapa de postcosecha tiene una gran importancia en el proceso productivo de cualquier cultivo, pero debido a la falta de tecnificación en el campo colombiano, casos como los del cacao, se presentan practicas artesanales las cuales afectan la calidad del producto, como por ejemplo: la identificación de la madurez de sus mazorcas realizada de manera visual; por ello se presenta esta investigación en la cual, se logró proponer una solución al problema anterior haciendo uso de visión por computador y aprendizaje profundo, implementando redes neuronales convolucionales, como lo es YOLO, para ser utilizadas por un dispositivo móvil en el campo colombiano.

ABSTRACT

The post-harvest stage is of great importance for the productive process of any crop plantation, however, given the lack of technification in the Colombian countryside, cases such as the one in the cocoa crops exists, where there is no way to know the precise ripeness of a cocoa pod unless some expert goes and visually checks it. Thus, the foundation for this research work was to give a solution to this problem, resulting in the development of a mobile app that uses Computer Vision and Deep Learning techniques such as CNNs and YOLO, to infer the ripeness state of a cocoa pod.

Área de Conocimiento

Aplicaciones IoT; Ingeniería de software; Agricultura.

Palabras Clave

Cacao, Madurez, YOLO, Detección de Objetos, Reconocimiento de Imágenes.

ODS relacionadas

ODS 2: Hambre cero; ODS 8: trabajo decente y crecimiento económico; ODS 9: industria, innovación e infraestructura; ODS 12: producción y consumo responsables.

INTRODUCCIÓN

Tanto la siembra como la postcosecha son de alta importancia en el proceso productivo agrícola. No obstante, la postcosecha en comparación, no se le brinda la misma importancia, a pesar de que esta supone grandes pérdidas en caso de practicarse incorrectamente, debido al no poder garantizar los estándares mínimos para su comercialización (Chamo et al., 2017; Yen & Nguyễn, 2018). De esta manera, una mala ejecución en esta etapa, causa pérdidas en las propiedades organolépticas del mismo (Yen & Nguyễn, 2018), por ello no se logran las propiedades básicas esperadas (sabor, color y olor) (Machado Cuellar et al., 2018). Al mismo tiempo, se incrementa la presencia de oxalatos solubles mientras que los insolubles disminuyen; causando un impacto negativo en la salud, reflejado en la formación de cálculos renales (Nguyễn et al., 2018). Por último, una inoportuna cosecha de las mazorcas de cacao, provoca que los granos dentro de esta germinen., y por consiguiente deba ser desechado, siendo esta una de las principales agentes que impactan el rendimiento del producto (CAOBISCO/ECA/FCC, 2015).

Actualmente el proceso de postcosecha se realiza de manera manual, basándose en una caracterización visual la cual, no es idónea para una estandarización de procesos que permitan recrear el mismo (Taiwo & Bart-Plange, 2016), ya que se deben tener en cuenta distintos parámetros climáticos y propios del lugar (CAOBISCO/ECA/FCC, 2015; Taiwo & Bart-Plange, 2016).

El siguiente trabajo busca dar respuesta al cómo desarrollar una herramienta portable, de bajo costo, y hecha a la medida, la cual permita indicar el momento oportuno de cosecha, esto por medio de técnicas de aprendizaje profundo y visión por computador.

Dichas tecnologías para la generación de información asociada a la toma de decisiones en el campo, hacen parte de los sistemas contenidos en Smart Farming (Wolfert et al., 2017), el cual es un dominio de aplicación de IoT (Bhagat et al., 2019).

OBJETIVOS

Objetivo General:

Diseñar una aplicación móvil haciendo uso de herramientas de aprendizaje máquina y procesamiento de imágenes para la estimación del nivel de madurez de las mazorcas de cacao para un tipo de variedad TCS en el centro de investigación la Suiza.

Objetivos Específicos:

- Identificar en la literatura científica antecedentes realizados en el área para una debida selección del algoritmo de reconocimiento de objetos, aprendizaje de máquina y algunas técnicas para el procesamiento de imágenes.
- Analizar los principales elementos relacionados con el tratamiento de imágenes, algoritmos de aprendizaje automático, reconocimiento de objetos, y aspectos en la etapa de madurez del ciclo productivo del cacao y otros productos.
- Crear un Dataset de imágenes de la etapa de madurez para el entrenamiento de una máquina de aprendizaje automático.
- Entrenar una máquina de aprendizaje automático que identifique el nivel de madurez en mazorcas de cacao de la variedad TCS.

REFERENTES TEÓRICOS

Al desarrollar una aplicación móvil, se requiere de la integración de software (entrenamiento de un modelo, segmentación y clasificación de imágenes) y hardware (implementación). En cuanto al software, se seleccionó, la técnica de aprendizaje profundo conocida como redes neuronales convolucionales (*Convolutional neural networks, CNNs*) que facilitan la extracción y el análisis de imágenes (Samui et al., 2017). Durante esta investigación se utilizó específicamente las CNNs denominadas YOLO (*You Only Look Once*), desarrolladas en el lenguaje de C++, caracterizadas por su velocidad de identificación de objetos y la eficiencia en el uso de los recursos (Redmon & Farhadi, 2018).

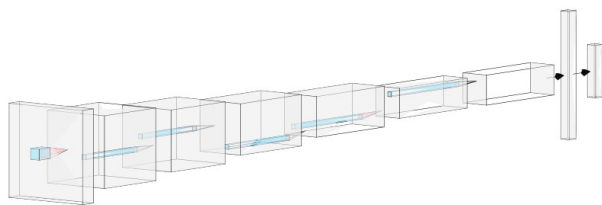


Figura 1: Arquitectura YOLO.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

A causa de las pérdidas por el incumplimiento de los estándares internacionales mínimos (cantidad de oxalatos y antioxidantes). Surge la pregunta de investigación: ¿Cómo se podría determinar el nivel de madurez de mazorcas de cacao mediante una técnica no destructiva, garantizando un mejor producto?

Al evaluarse la madurez en un instante único, sin previa revisión sobre el fruto, se define como una investigación transversal (Sampieri et al., 2014).

Una gran ventaja de esta investigación recae en su metodología de captura de datos, la cual es no destructiva. Puesto que al ser este un proceso netamente artesanal, no se tiene la total certeza de la madurez del cacao. Concretamente la herramienta presentada logró, predecir bajo la métrica del mAP con al menos un 90% de precisión en las categorías consideradas.

TÉCNICAS DESARROLLADAS

Después de un análisis profundo de las versiones de YOLO, se decidió usar la versión número 4, que es la más rápida y eficiente hasta el momento (Bochkovskiy et al., 2020). Una vez escogida, la técnica a usar se procedió a calibrar el modelo pre-entrenado adaptado a móviles y dispositivos embebidos llamado, YOLOv4-tiny, el cual logra una precisión similar al modelo original, con muchas capas menos. Se calibró el modelo en la plataforma de Google Colab la cual cuenta con una instancia virtual de una GPU Nvidia Tesla K80 con 24 GB de VRAM GDDR5, 4992 CUDA cores y 8.73 TFlops de rendimiento en precisión singular. Luego de calibrar el modelo, se obtuvo el archivo de tipo weights con el resultado del entrenamiento de ahí se utilizó un repositorio de *tensorflow-yolov4-tflite* para realizar una conversión de YOLO a Tensorflow Lite (Hùng, 2013). Cuando se obtuvo el archivo de tipo tflite se continuó con el desarrollo de la aplicación móvil para el sistema operativo de Android.

El dispositivo que implementó este modelo fue un Smartphone Samsung Galaxy S10+ con un procesador Exynos 9820 con velocidad de reloj a 2.73 GHz y ocho núcleos, con 8GB de memoria RAM LPDDR4, una cámara principal de 12 MP con una apertura de f 1.5.

RESULTADOS OBTENIDOS

Al finalizar esta investigación se obtuvieron tres resultados:

Dataset:

Se generó un dataset de imágenes de mazorcas de cacao con tres categorías (Inmaduras, Maduras y Sobremaduras), el cual cuenta con 75% de su contenido con imágenes sintéticas como se puede apreciar en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, además de ello se generaron 3 datasets con distintos tamaños (Diminuto, Pequeño y Original), con el fin de evaluar la importancia de este factor en el rendimiento del modelo visto en la Figura 3.

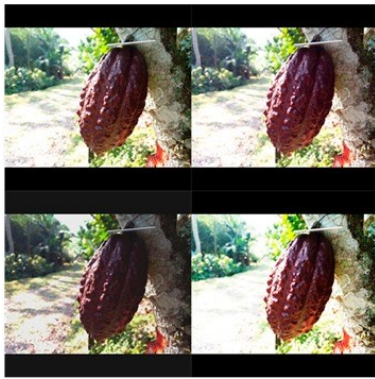


Figura 2: imágenes sintéticas.



Figura 3: variaciones en tamaños.

Máquina de clasificación:

Se obtuvo una máquina de detección de las mazorcas con un mAP al 0.5, del 99.02 para la categoría inmadura, 100.00% para la categoría madura, y 100.00% para la categoría sobremadura visto en la Tabla 1.

Tabla 1 mAP al 0.5 por categoría.

Categoría	mAP
Inmadura	99.02%
Madura	100%
Sobre madura	100%

Prototipo Funcional:

Se desarrolló un aplicativo móvil en la plataforma de Android el cual implementa la máquina de clasificación mencionada anteriormente, haciendo uso del framework de Tensorflow Lite. En la Figura 4 continuación se presenta el prototipo en funcionamiento

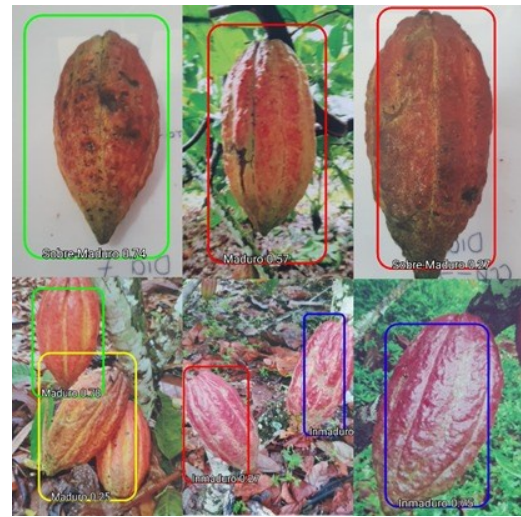


Figura 4: funcionamiento del aplicativo móvil.

CONCLUSIONES

En primer lugar, se evidenció que el tamaño de las imágenes no afecta el rendimiento del modelo en gran medida, puesto que al realizar entrenamientos con distintos datasets de diferente tamaño no hubo efecto negativo; en segundo lugar, se logró desarrollar un prototipo funcional móvil que fue capaz de estimar el nivel de madurez de las mazorcas de cacao; y, en tercer lugar, se creó un dataset de imágenes de mazorcas en distintas categorías de madurez el cual fue subido a la plataforma de Google, llamada Kaggle, para que se realicen futuros trabajos en cacao.

RECOMENDACIONES

Se recomienda para trabajos futuros utilizar menos o ninguna foto sintética, para no caer en un posible sobre entrenamiento del modelo.

Nombre del Semillero	Semillero de Telemática
Tutor del Proyecto	Leonardo Hernán Talero Sarmiento
Grupo de Investigación	GTI
Línea de Investigación	Smart Farming
Fecha de Presentación	Septiembre 9 de 2020

REFERENCIAS

- [1] Bhagat, M., Kumar, D., & Kumar, D. (2019). Role of Internet of Things (IoT) in Smart Farming: A Brief Survey. Proceedings of 3rd International Conference on 2019 Devices for Integrated Circuit, DevIC 2019, 141–145. <https://doi.org/10.1109/DEVIC.2019.8783800>
- [2] Bochkovskiy, A., Wang, C.-Y., & Liao, H.-Y. M. (2020). YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection. <http://arxiv.org/abs/2004.10934>
- [3] CAOBISCO/ECA/FCC. (2015). Cocoa Beans : Chocolate & Cocoa Industry Quality Requirements. [http://www.cocoaquality.eu/data/Cocoa Beans Industry Quality Requirements Apr 2016_En.pdf](http://www.cocoaquality.eu/data/Cocoa%20Beans%20Industry%20Quality%20Requirements%20Apr%202016_En.pdf)
- [4] Chamo, A., D, A., Babura, B., & A.K Karaye. (2017). Influence of Agronomic Practices on Crop Production.

International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR), Vol. 31.

- [5] Hùng, V. (2013). tensorflow-yolov4-tflite. In GitHub repository. GitHub.
- [6] Machado Cuellar, L., Ordoñez Espinosa, C., Katherine, Y., Cruz, L., & Suárez Salazar, J. (2018). Organoleptic quality assessment of *Theobroma cacao* L. in cocoa farms in northern Huila, Colombia. *Acta Agronómica*, 67. <https://doi.org/10.15446/acag.v67n1.66572>
- [7] Nguyễn, H. V. H., Lê, H. M., & Savage, G. P. (2018). Effects of maturity at harvesting and primary processing of cocoa beans on oxalate contents of cocoa powder. *Journal of Food Composition and Analysis*, 67, 86–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfca.2018.01.007>
- [8] Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). YOLOv3: An Incremental Improvement.
- [9] Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico D. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- [10] Samui, P., Roy, S., & Balas, V. (2017). *Handbook of Neural Computation* 1st Edition.
- [11] Taiwo, A., & Bart-Plange, A. (2016). FACTORS RESPONSIBLE FOR POST-HARVEST LOSSES AND THEIR EFFECTS ON RICE PRODUCING FARMERS: A CASE STUDY OF AFIFE AND AVEYIME RICE PROJECTS IN THE VOLTA REGION OF GHANA. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3, 1014–1022.
- [12] Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- [13] Yen, D., & Nguyễn, H. (2018). Effects of maturity stages and fermentation of cocoa beans on total phenolic contents and antioxidant capacities in raw cocoa powder. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 14, 743–752. <https://doi.org/10.15625/1811-4989/14/4/12309>

Bioproceso para controlar la turbidez de aguas residuales mediante el consorcio microbiano *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp

Investigación Terminada

Sergio Hernán Mateus Osorio
Ingeniería en Energía
smateus7@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El proyecto se realizó para la biorremoción de la turbidez mediante un consorcio de algas verdes con *Scenedesmus* spp y *Chlorella* spp. Estas algas se cultivaron en fotorreactores aireados y en presencia de luz. Las algas son fotosintéticas, transforman la luz en energía química, asimilan carbono en forma de dióxido de carbono CO₂ y producen oxígeno O₂. Los nutrientes del agua y las partículas en suspensión que producen la turbidez, serán su fuente de alimento.

ABSTRACT

The project was carried out for the bioremoval of turbidity through a consortium of green algae is added with *Scenedesmus* spp. and *Chlorella* spp. These algae will be grown in aerated photoreactors and in the presence of light. Algae are photosynthetic, transform light into chemical energy, assimilate carbon in the form of CO₂ carbon dioxide and produce oxygen O₂. The nutrients of the water and the particles in suspension that produce the turbidity, will be its source of food.

Área de Conocimiento

Biotecnología y Ambiente

Palabras Clave

Chlorella, *Scenedesmus*, turbidez, agua residual, consorcio microbiano.

ODS relacionados

ODS 6. Agua limpia y Saneamiento

INTRODUCCIÓN

En Colombia los procesos de eutrofización de los sistemas acuáticos se han acelerado debido al desarrollo urbano que ha tenido el país, lo que implica un fuerte deterioro de estos sistemas, en especial en las zonas más pobladas como las ciudades.

Esta problemática se estudia intensamente a fin de encontrar el valor ecológico de este tipo de ecosistemas, que son

fundamentales para el mantenimiento del equilibrio en una región.

Para ello, se quiso utilizar un consorcio microbiano, el cual permite el seguimiento de la contaminación y brinda herramientas para la toma de decisiones acerca del uso, recuperación y conservación de los recursos hídricos.

JUSTIFICACIÓN

Las partículas insolubles en suspensión, coloidales o muy finas que se encuentran en ciertos tipos de aguas son las que ocasionan la turbidez dificultando la transmisión de la luz y son muy difíciles de decantar y filtrar. Estas sustancias pueden formar depósitos en las conducciones de agua y equipos. Además, interfiere con la mayoría de procesos a que se pueda destinar el agua. La absorción con organismos permitirá mejorar la calidad de las aguas con la retención de materiales y el aporte de oxígeno por las algas fotosintéticas.

OBJETIVOS

Objetivo general

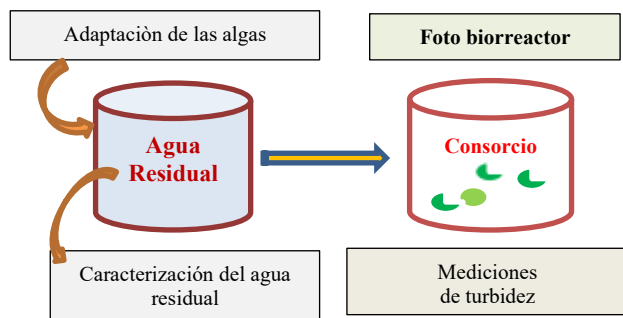
Desarrollar un bioproceso para controlar la turbidez de aguas residuales mediante el consorcio microbiano *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp.

Objetivos específicos

- Caracterizar el agua residual
- Adaptar e identificar *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp. a partir de cultivos mixtos.
- Preparar un consorcio microbiano entre *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp. en medios de cultivo líquidos.
- Medir la turbidez del agua residual mediante un turbidímetro como punto de partida del bioproceso.
- Realizar un montaje en fotobiorreactor para llevar a cabo el bioproceso inoculando cantidades crecientes del consorcio microbiano con mediciones de turbidez a los 1, 5, 10, 20 y 30 días.

METODOLOGÍA

Mediante el siguiente esquema se observa la metodología llevada a cabo.



Obtención del agua residual

El agua residual se obtuvo del lavado de máquinas en una empresa láctea. Se recolectaron 12 litros y se refrigeró a 8°C hasta su utilización.

Caracterización del agua residual

El agua residual se caracterizó mediante los parámetros de pH, contenido de fosfato, nitrógeno y turbiedad inicial.

El pH se midió con electrodo y su valor inicial fue de 11,45. Los fosfatos y el nitrógeno por midió de espectrofotometría con valores iniciales para fosfato (P04) de 12 mg/l y de nitrógeno (N) de 13mg/l.

La turbidez se midió mediante el equipo Merck TurbiQuant 1500IR. La medida de turbiedad se registra en unidades nefelométricas NTU. El procedimiento consistió inicialmente en una calibración con muestras de referencia con 1000 NTU, 10 NTU y 0.02 NTU. Posteriormente se coloca la muestra del agua residual y dando como resultado inicial de 432 NTU. Figura 1.



Figura 1. Equipo de medición Merck TurbiQuant 1500IR.

Adaptación de las algas al agua residual

Para iniciar el proceso de adaptación de las algas, se sometió el agua residual al proceso de pasteurización a 80°C durante 5 minutos con el fin eliminar microorganismos existentes.

Se realizaron 4 montajes de 500 ml cada uno con agua residual y caldo de algas con las concentraciones respectivamente de: 25% y 75%, 50% y 50%, 75% y 25%, por último, el 100% agua residual.

Luego se inocularon por separado algas *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp. Figura 2.

Después con un mínimo 3 días de crecimiento en condiciones oxigénicas, se pasó una alícuota del alga adaptada de baja concentración de agua residual a una concentración más elevada, así hasta llevarla a 100% de agua residual.

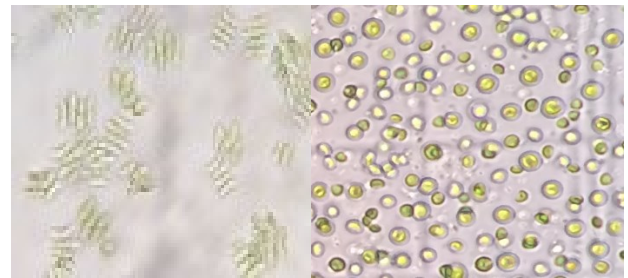


Figura 2. Se observa a la izquierda *Scenedesmus* spp. y *Chlorella* spp. a la derecha. Fuente: Autor.

Fotobiorreactor del consorcio de algas y mediciones de turbidez



Figura 3. Montaje de fotobiorreactores con oxigenación.

Para formar el consorcio de algas, se realizó un conteo de 100 mil células, 500 mil células, 1 millón células y 2 millones células de *Scenedesmus* spp. y de *Chlorella* spp., utilizando la cámara de Neubauer. Figura 3.

Posteriormente se tomó el 50% de cada alga en los anteriores conteos conformándose 4 montajes por duplicado con oxigenación. Las mediciones de la turbidez se realizaron a los 5, 10, 20 y 30 días.

REFERENTES TEÓRICOS

Scenedesmus spp.

El alga *Scenedesmus* spp. se alinean en filas cortas de 4, 8 ó 16 células; otras veces se alternan formando diminuto zigzag. Es un género con más de cien especies, todas son comunes en el plancton de las aguas dulces. Muchas de ellas son muy variables por lo que se dificulta su identificación [1].

Las células centrales de *Scenedesmus* suelen ser de lados rectos mientras que las situadas en los extremos se curvan ligeramente en forma de media luna, que muchas veces remata en dos apéndices largos como una espina [4].

Chlorella spp.

Es un alga verde unicelular de forma esférica de 2 a 10 µm de diámetro y no posee flagelo. Se encuentra en la mayoría de los cuerpos de agua dulce. *Chlorella* spp. contiene los pigmentos verdes fotosintetizadores de clorofila a y b en su cloroplasto.

Mediante la fotosíntesis se multiplica rápidamente, requiriendo sólo luz solar, dióxido de carbono, agua y pequeñas cantidades de minerales. Es utilizada para fabricar suplementos alimenticios,

productos cosméticos contra el envejecimiento, para estimular el sistema inmune y para la desintoxicación de metales pesados [2].

Aguas residuales

El agua es un recurso natural utilizado en las diversas actividades humanas. Del aprovechamiento de estas aguas en el uso diario, se produce las aguas contaminadas o residuales.

Estas se diferencian dependiendo de su origen. Por ejemplo, se llama aguas negras a las que se contaminan con heces u orina. Las aguas servidas a las que provienen del uso doméstico y como aguas cloacales a las que pasan por las alcantarillas, pero en realidad cualquiera de estas distinciones forma parte del término "aguas residuales"[6].

Turbidez

La turbidez es una medida que indica el grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión [11].

Principio de medición: Si se introduce radiación óptica a un sistema de dispersión, los sólidos disueltos la transforman en otro tipo de energía y reducen su intensidad. A este efecto se le conoce como absorción. La relación entre la energía inicial y la final se define como turbidez [13].

Calibración de fábrica: Los sensores para medición en línea de WTW se calibran desde la fábrica con un método de puntos múltiples. Este procedimiento es muy estable, por lo que no se necesitará re-calibrar. Se utiliza formazin, diluido a la concentración necesaria, como estándar de calibración [13].

Sistema de limpieza: Hay algunos parámetros que pueden tener un impacto en el valor de la turbidez y que se compensan de manera automática tomando en cuenta la influencia de una fuente de luz secundaria, el color de las partículas y el medio. La vía óptica debe permanecer siempre limpia y para ello WTW utiliza un exclusivo sistema de ultrasónico [13]

Fotobiorreactores

Un biorreactor es un recipiente o sistema comúnmente cilíndricos, de diversos tamaños y son usualmente fabricados en acero inoxidable donde se busca mantener un ambiente adecuado como pH, temperatura, concentración de oxígeno etc., ya sea para mantener un organismo vivo o sustancias bioquímicamente activas derivadas de dichos organismos [14].

CRONOGRAMA

Mes	Actividades
1-2	Caracterización del agua residual
3-4	Adaptar e identificar <i>Scenedesmus</i> spp. y <i>Chlorella</i> spp. a diferentes concentraciones de agua residual
5	Realizar conteo de células de <i>Scenedesmus</i> spp. y <i>Chlorella</i> spp. a partir de la adaptación para formar consorcio microbiano con el 50% de cada alga
6-10	Realizar un montaje en un fotobiorreactor para llevar a cabo el bioproceso inoculando el consorcio microbiano a diferentes cantidades de células
11-12	Medir la turbidez del agua residual mediante un turbidímetro a los días 1, 5, 10, 20 y 30 días.

RESULTADOS

Los resultados experimentales obtenidos en el proceso de remoción del material coloidal suspendido en el agua residual se observan a continuación.

En el gráfico 1 se observa disminución de la turbidez inicial de 432 NTU a los 10 días en todas las concentraciones con valores de 45.3, 32.5 y 40.3 NTU, siendo la muestra con 1 millón de células la más eficiente. En el gráfico 2, se observa una disminución en todos los montajes de la turbiedad a los 60 días cuyos valores fueron tomados en 4 momentos registrándose una disminución de la turbiedad en todas las concentraciones siendo la más baja con 100 mil células con turbiedad de 1,69 NTU.

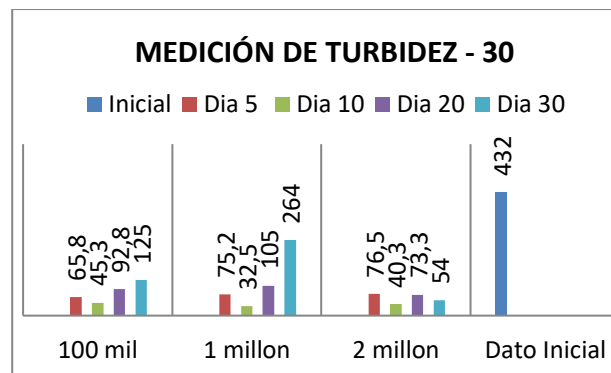


Gráfico 1. Variación de la turbidez a los 30 días.

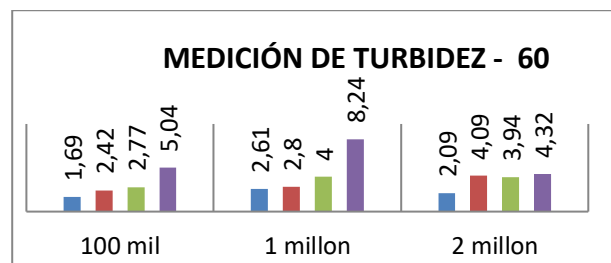


Gráfico 2. Variación de la turbidez a los 60 días.

Los resultados de los parámetros pH y contenidos de fósforo y nitrógeno se relacionan a continuación.

En el gráfico 3 se observa la disminución del pH inicial de 11.45 a valores de 8,5 a 8,9 desde el 5 día hasta los 30 días en todos los montajes de los consorcios. En el gráfico 4 el pH se observa con una tendencia nuevamente a subir en mediciones realizadas hasta los 60 días en todos los montajes.

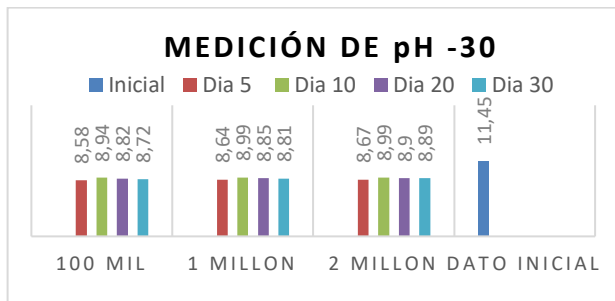


Gráfico 3. Variación del pH a los 30 días.

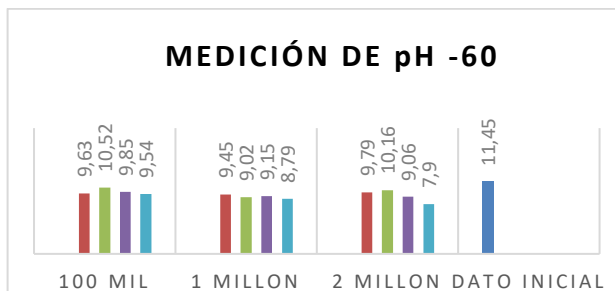


Gráfico 4. Variación del pH a los 60 días.

La variación de los contenidos de fosfatos (PO_4) y nitrógeno (N) se observan en la gráfica 5 con el aumento de las concentraciones de nitrógeno y la disminución del fósforo en mediciones tomadas a los 30 días del montaje de 1 millón de células por ser el de mayor remoción de la turbidez.

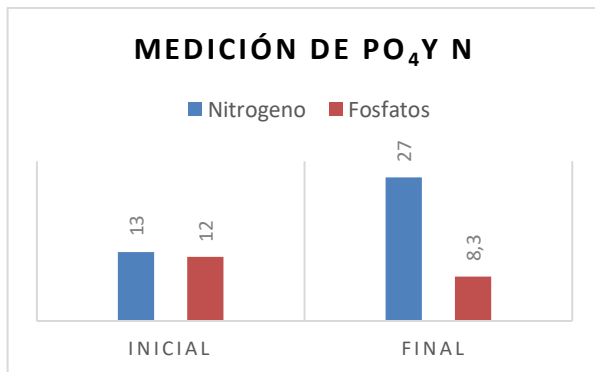


Gráfico 5. Variación de los contenidos de fósforo (PO_4) y nitrógeno al inicio y a los 30 días.

CONCLUSIONES

- La actividad de los consorcios en la disminución de la turbiedad se aprecia de manera eficiente en todas las concentraciones a los 10 días de establecidos los montajes.
- A los 10 días, se observa que el consorcio más eficiente fue el formado con 1 millón de células. 50% de *Scenedesmus* spp. y 50% de *Chlorella* spp. disminuyendo la turbiedad de 432 NTU a 32,5 NTU.

- Observando la dinámica de los consorcios hasta los 60 días, se pudo observar una disminución de la turbiedad en todos los montajes con valores de 8,2 a 1,6 NTU.
- En los valores de pH se observa una disminución de 11,45 a valores entre 8 a los 30 días. Sin embargo, los valores tomados hasta los 60 días, tienen una tendencia a subir nuevamente.
- El fósforo es un elemento fundamental para la formación de ácidos nucleicos. Su disminución permite inferir que fue asimilado por sus procesos celulares.
- El nitrógeno es el nutriente más importante para las microalgas y lo incorporan como nitrato (NO_3) o como amonio (NH_4). En este proceso se observa un aumento del nitrógeno en el agua residual, por lo que se puede pensar en la existencia de formas nitrogenadas no asimilables por las algas.

RECOMENDACIONES

- Es importante llevar el experimento a un tiempo mayor de 60 días para poder evaluar eficiencias y dinámicas de los parámetros de evaluación como en la variación del pH y de otros nutrientes.
- El registro del peso seco sería un parámetro importante a tener en cuenta para determinar la biomasa algal producida, la cual tiene múltiples aplicaciones y comercialmente es interesante para la producción de biodiesel entre otros.
- El agua obtenida con la eliminación de los materiales coloidales en suspensión, podría ser utilizar nuevamente en múltiples usos como lavado de máquinas de la misma empresa láctea que la descarga o para riego teniendo en cuenta otros análisis como el microbiológico, que puedan validar su calidad para estos u otros fines.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Buiatá
Tutor (e)	María del Pilar Velasco Uribe
Grupo de Investigación	Biotecnología y Ambiente
Línea de Investigación	Biotecnología
Fecha de Presentación	01 de Septiembre de 2020

REFERENCIAS

- Quevedo, O., Morales, V., Acosta, C.2008. Crecimiento de *Scenedesmus* sp. en diferentes medios de cultivo para la producción de proteína microalgal. Revista Vitae. ISSN 0121-4004. Vol. 15. Num 1. pag.25-31.
- Hernández-Perez, A. Labbé, I. 2014. Microalgas, cultivo y beneficios. Revista de biología marina y oceanografía. Vol 49 Num.2.157-173.
- Guillen Antonio. *Scenedesmus ecclipsoides*.2010. Obtenido de:
- www.biodiversidadvirtual.org/micro/Scenedesmus-ecclipsoides-img228.html
- Biblioteca Ceibal. Ichas educativas. Uruguay. Obtenido de:
- https://contenidos.ceibal.edu.uy/fichas_educativas/pdf/ciencias-naturales/reino-protista/002-chlorella-vulgaris.pdf
- https://www.ecured.cu/Chlorella_Vulgaris

- [8] http://www.excedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/2012/Vol3/Nro2/16-ACI1105-11-full.pdf
- [9] <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/actbio/article/view/330682/20786958>
- [10] Harmonia. 2017. Qué son y cómo se tratan las aguas residuales? Obtenido de: https://harmonia.la/ecologia/que_son_y_como_se_tratan_las_aguas_residuales
- [11] Ávila 2003. Aguas residuales. Obtenido de: http://mimosa.pntic.mec.es/vgarci14/aguas_residuales.htm
- [12] Ucha Florencia. Definición ABC. 2012. Obtenido de: <https://www.definicionabc.com/medio-ambiente/aguas-residuales.php>
- [13] Lenntech. 2020. Obtenido: www.lenntech.es/turbidez.htm
- [14] www.wtw.com/fileadmin/upload/Service/Downloads/Kataloge/Online/ES/Onl_034_039_Turbidez-y-Solidos-disuelto_390-KB_ES-pdf.pdf
- [15] Smith John E. 2014. Biotecnología. Biorreactores. Editorial Acribia. Obtenido de: <http://apuntesbiotecnologiageneral.blogspot.com/2014/05/biorreactores.html>
- [16] Universidad Nacional de San Luis Argentina. Biorreactores. Estrategias biotecnológicas. Obtenido de: <http://www0.unsl.edu.ar/~organica/archivos/Documento%20didactico.pdf>
- [17] Espinosa, E. Froylan M. 2017. Microalgas en la alimentación. ¿Suplementos novedosos o reinventados?. Revista Ciencia AMC. Mex. Vol. 68. Num.2.

Caracterización de la diversidad microbiana de suelos destinados a cultivos de *Ananás comosus*, tratados con distintos plaguicidas en el municipio de Lebrija, Santander

Investigación Terminada

Natalia Andrea Bravo Granados
Microbiología Industrial
nataliabravo51@gmail.com

Universidad de Santander UDES

RESUMEN

La presencia de microorganismos en el suelo permite un equilibrio en las propiedades físico-químicas de este, lo cual garantiza un óptimo desarrollo de cualquier cultivo. *Ananás comosus* es un cultivo de gran importancia para Santander, sin embargo, los estudios referentes a la caracterización biológica del suelo asociado, son escasas en la región y en el país. Considerando este escenario cualquier información que tienda a establecer la dinámica del suelo en presencia de este cultivo es relevante. En este sentido, este trabajo se centró en la obtención de ADN genómico total de suelo cultivado con *Ananás comosus*, para su previa secuenciación e identificación de las comunidades microbianas presentes en este suelo mediante la plataforma Illumina MiSeq; estableciendo la incidencia del uso de un plaguicida de origen químico y uno biológico en la diversidad y composición de estas comunidades. Se determinó la diversidad α y β , y mediante un análisis de componentes principales (PCA) se estableció si existe o no similitud en la composición de las comunidades microbianas de los diferentes tratamientos.

ABSTRACT

The presence of microorganisms in the soil allows a balance in its physical-chemical properties, which guarantee an optimal development of any crop. *Ananás comosus* is a crop of great importance for Santander, however, studies referring to the biological characterization of the associated soil are scarce in the region and in the country. Considering this scenario, any information tending to establish the dynamics of the soil in the presence of this crop is relevant. In this sense, this work focused on obtaining total genomic DNA from soil cultivated with *Ananás comosus*, for its prior sequencing and identification of the microbial communities present in this soil using the Illumina MiSeq platform; establishing the incidence of the use of pesticides of chemical and biological origin in the diversity and composition of these communities. The α and β diversity was determined, and by means of a principal component analysis (PCA) it was established whether or not there is similarity in the composition of the microbial communities of the different treatments.

Área de conocimiento

Enseñanza en ciencias, modelamiento matemático y estadística aplicada.

Palabras clave

Piña, Metagenómica, Microbiota, Diversidad, PCA.

ODS relacionados

Hambre y seguridad alimentaria.

INTRODUCCIÓN

Ananás comosus var. *Comosus*, es la piña más cultivada a nivel mundial. Es una planta diploide ($2n=50$), de fácil propagación por medio de retoños (tallo), resbalones (pedúnculo) y la corona de la fruta (Paul & Duarte, 2011). Al igual que la mayoría de cultivos, posee diversas plagas que lo afectan, disminuyendo su producción. Para lograr el control de estas plagas, se emplean plaguicidas compuestos por organometales de amplio espectro e insolubles en agua (DOW, 2018), lo cual hace que aumente su efecto tóxico para diversos microorganismos, alterando las condiciones normales del suelo (Alcaraz, 2016). Es por esto que la implementación de bioplaguicidas ha tomado gran relevancia, debido a que son biodegradables y permiten el desarrollo adecuado de los cultivos. Por ser fabricados con extractos naturales es necesario replantear la concentración y la continuidad de aplicación (Aguirre, 2010).

Al influir directamente en las comunidades microbianas presentes en este hábitat, es necesario establecer si perjudica la composición y la diversidad microbiana. Es por esto que el empleo de la secuenciación de próxima generación ha tomado gran relevancia, esto gracias a su capacidad de abarcar todos los microorganismos presentes en una muestra ambiental (Thomas et al., 2012). Una de las técnicas más empleadas para la identificación de microorganismos en una muestra de tipo ambiental es Illumina MiSeq. Esta técnica emplea dNTPs que realizan una función de terminador reversible, detectando las bases individuales que están incorporadas en las secuencias originales; cada base va a tener su propia longitud de onda e intensidad para su identificación (Fallows, 2014).

El empleo de softwares estadísticos en metagenómica permite al investigador correlacionar los datos obtenidos de la secuenciación de ADN entre las muestras analizadas. Por medio del cálculo de la diversidad α y diversidad β se estiman las diferencias en la composición de especies dentro (α) o entre (β) hábitats o ecosistemas. Además, el uso del análisis de componentes principales (método no paramétrico) reduce el conjunto de datos obtenidos en dos variables o componentes más importantes, permitiendo explicar la varianza en los datos y si existe correlaciones con las demás variables (Ilin & Raiko, 2010).

La carencia de investigación con respecto a la incidencia de plaguicidas de origen químico y biológico en las comunidades microbianas de suelos cultivados con piña, ha llevado a la realización de este estudio. El cual, por medio del empleo de tecnologías de secuenciación de la próxima generación estableció la composición de la microbiota de una muestra de suelo, teniendo en cuenta los factores externos que rodeaban el hábitat.

OBJETIVOS

Objetivo general

Estudiar la diversidad microbiana en un cultivo de *A. comosus* tratado con plaguicidas de origen químico y biológico, utilizando herramientas Metagenómicas.

Objetivos específicos

Determinar la abundancia microbiana presente en suelos tratados con plaguicidas químicos, biológicos y sus respectivos controles.

Establecer la relación existente entre la variación poblacional y las condiciones físico-químicas del suelo antes y después de ser tratado con plaguicidas.

METODOLOGÍA

Este proyecto se realizó en convenio con la Universidad Pontificia Bolivariana sede Bucaramanga, donde se llevó a cabo el análisis físico-químico de los suelos evaluados. Se desarrollaron los análisis microbiológicos correspondientes en el Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología de la Universidad de Santander UDES, sede Bucaramanga. El muestreo se realizó en la Finca Bellavista, donde se encontraban los cultivos de piña.

Muestreo

Se analizaron 4 lotes de piña, Control, Blanco, Químico y Biológico. Cada lote contenía 40 plántulas, excepto el Blanco y se encontraban separados 3m el uno del otro. El lote Químico se trató con el plaguicida Lorsban, y el Biológico con el bioplaguicida compuesto por extracto de nicotina y capsaicina. Se realizó un muestreo aleatorio de forma sistemática diagonal (en X) con una profundidad de 20cm cerca de la rizosfera de la planta. Las muestras se transportaron a 4°C al Laboratorio de Biología Molecular y Biotecnología de la UDES, siendo almacenadas a -80°C para la preservación del ADN.

Extracción de ADN metagenómico

El aislamiento de ADN se llevó a cabo por la estandarización del protocolo de E.Z.N.A Soil DNA Kit®, debido al bajo rendimiento durante pruebas realizadas. Los cambios que se realizaron en el protocolo, involucran el aumento en los tiempos de incubación, centrifugación y agitación; además del aumento en el volumen de los reactivos empleados. El ADN se suspendió en 240 μ l de Buffer de elución y se llevó a -20°C hasta su secuenciación. La calidad del ADN extraído se evaluó mediante

electroforesis en gel de agarosa al 0.8% junto a 3 μ l de Buffer de corrido. Esta extracción se les realizó a las 14 muestras en estudio.

Amplificación y secuenciación del gen 16S ribosomal

La amplificación de los fragmentos de ADN de cada muestra se realizó dentro del MiSeq. Se emplearon los cebadores universales: Bakt_341F y Bakt_805R (Cole et al., 2009). Posterior a la amplificación se realizó la secuenciación en una plataforma MiSeq Illumina. La longitud de las lecturas fue de 300pb. Esta secuenciación fue realizada por MACROGEN, Seoul, Korea.

Análisis bioinformáticos

El empleo de MG-RAST permitió la identificación de microorganismos hasta género. Esta herramienta metagenómica cuenta con su propio control de calidad donde se especifica en coeficiente de calidad que se quiere tener (Q30) y la remoción de adaptadores que pueden causar contaminación.

Análisis estadísticos

Mediante el análisis de componentes principales (PCA) se logró establecer si existía o no diferencias en la composición de las comunidades microbianas de cada muestreo. La diversidad α , que representa la riqueza de cada muestra se calculó con el índice de Shannon, y la diversidad β , que indica la diversidad entre muestras se calculó en el software PAST, mediante el método de presencia/ausencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clasificación taxonómica

De las 14 muestras analizadas se obtuvo un total de 1'518.101 secuencias. En promedio se obtuvo 108,436 lecturas en cada muestra analizada. En la Figura 1 se evidencia la clasificación por Dominios, más del 98% de las secuencias obtenidas se identificaron como procariotas-bacteria; el 1% de las secuencias fueron de eucariotas, el programa tiene la capacidad de identificarlas para luego eliminarlas evitando así resultados erróneos. El 1% sobrante es para las secuencias sin identificar.

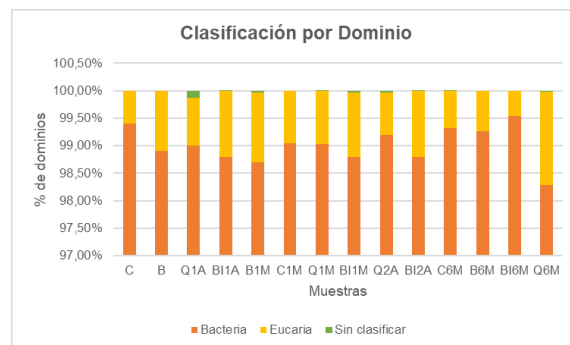


Figura 1. Clasificación por dominios de las 14 muestras tomadas.

Mediante el análisis de secuencias por el programa MG-RAST se obtuvo que el filo más predominante en todos los muestreos fue *Actinobacteria*, el cual mostró más del 40% de presencia en todos los tratamientos (Figura 2). Se considera de interés ecológico debido a que se encuentran presentes en elevadas concentraciones en los suelos, además de ser el más diverso dentro del dominio Bacteria, y a que, gracias a su capacidad de metabolizar materia

orgánica compleja, elimina compuestos xenobióticos como pesticidas y metales pesados (Kieser et al., 2000; Polti et al., 2014). Al igual que el filo *Actinobacteria*, las *Acidobacterias* son predominantes en las muestras analizadas. Otros filos como *Verrucomicrobia*, presenta microorganismos extremadamente acidófilos, coincidiendo con el pH encontrado en el suelo analizado.

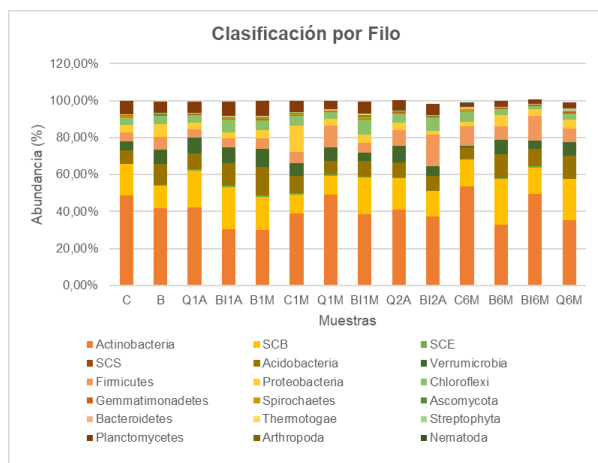


Figura 2. Clasificación microbiológica por filo de las muestras tomadas.

El empleo de herramientas metagenómicas permite al investigador conocer en su totalidad la composición de las comunidades microbianas en cualquier tipo de muestra. En la Figura 3, se observa que hay un porcentaje de secuencias bacterianas sin clasificar, lo cual se debe a diversos factores, como las dificultades durante la extracción de ADN, la previa secuenciación y el uso de base de datos, incluyendo las propiedades del suelo analizado. Los porcentajes de abundancia del género *Isosphaera* son mayores en los tratamientos con insecticida Biológico, donde su composición juega un papel muy importante como fuente de carbono, ya que se encuentra hecho con sustratos orgánicos. Microorganismos como *Streptomyces*, *Mycobacterium*, *Corynebacterium* y *Actinomadura* pertenecen al filo *Actinobacteria*, el cual predomina en las muestras analizadas.

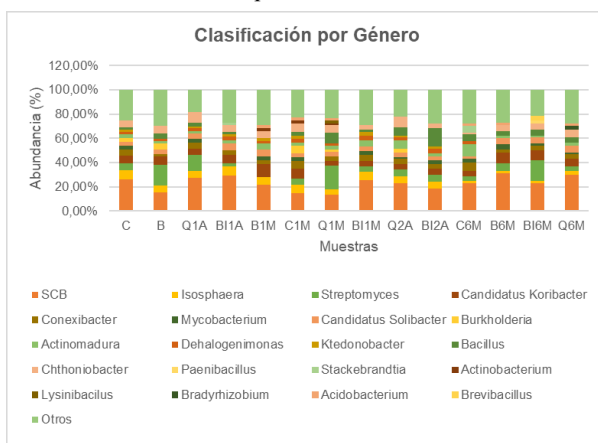


Figura 3. Clasificación microbiológica por género de las muestras tomadas.

Por medio de la diversidad α (Figura 4) se logró evidenciar la diversidad de cada muestra en los diferentes tiempos de muestreo. La menor diversidad se evidencia en el tratamiento denominado Blanco, lo cual se debe a las condiciones nutricionales del suelo y a que este no se encontraba sembrado. Por el contrario, el tratamiento Control, al estar cultivado y fertilizado, su diversidad α aumenta con el paso del tiempo con una leve disminución en el número de especies en el último muestreo. En el suelo tratado con plaguicida biológico se observa un aumento en la diversidad entre el segundo y tercer muestreo, hay que tener en cuenta que este plaguicida es de extractos naturales, por ende, un buen sustrato para el desarrollo de las bacterias. En el tratamiento con químico la diversidad tuvo un aumento significativo en el tercer muestreo, pero después de la segunda aplicación del plaguicida se observó una disminución. Estos cambios en la diversidad α de cada tratamiento se pueden deber a la capacidad de adaptación que poseen los microorganismos y a la aplicación de plaguicidas, ya sea de origen químico o biológico.

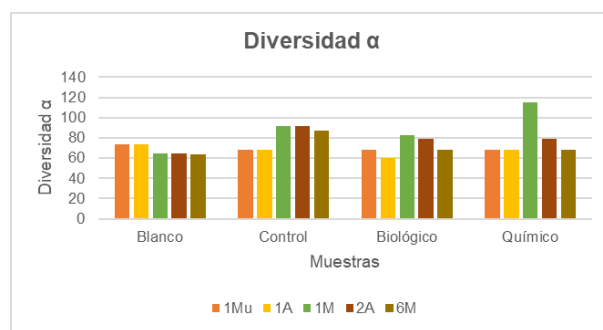


Figura 4. Diversidad α de cada muestra en los diferentes tiempos del muestreo.

En el diagrama de Venn, realizado en la herramienta computacional Venny (Oliveros, 2015), se logró evidenciar las diferencias de géneros entre las comunidades de cada suelo. Con un total de 482 géneros, en la Figura 5 se observa que el suelo con mayor variedad bacteriana es el Biológico (40 géneros), seguido del Químico (37 géneros), el Blanco (28 géneros) y Control (15 géneros). Al encontrarse el mayor número de géneros únicos en los suelos con tratamiento químico y biológico, se puede deducir que la aplicación del plaguicida y el bioplaguicida permiten que la diversidad sea mayor o aumente en los suelos.

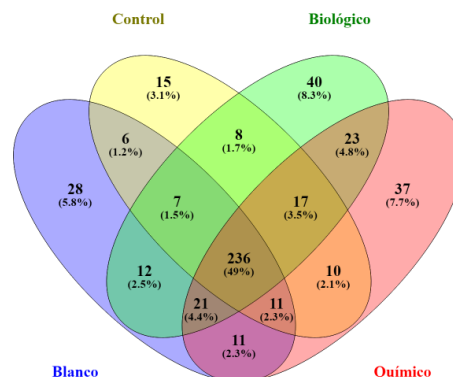


Figura 5. Diagrama de Venn construido a partir de los géneros bacterianos encontrados en cada tratamiento.

Análisis estadísticos

El gráfico de componentes principales O Biplot, logra obtener una proyección de las variables originales en un diagrama de dispersión, permitiendo establecer la varianza entre los datos analizados determinando el o los componentes más importantes. En la gráfica 2, el componente principal 1 (eje X), se correlaciona con los demás componentes, explicando el 59.49% de la variación. Como el producto de la cantidad de secuencias obtenidas en cada muestreo y el vector del microorganismo correspondiente, cualquier combinación de secuencias/microorganismo, tiende a ser regulado. Como es el caso de *Bacillus* y *Streptomyces*, que se encuentran en los valores positivos del eje X. En el Biplot realizado en el software PAST, se evidencia que las muestras BI2A y Q1M se caracterizan por la presencia de *Bacillus*; mientras que B, Q1A y BI6M se identifican con el género *Streptomyces*.

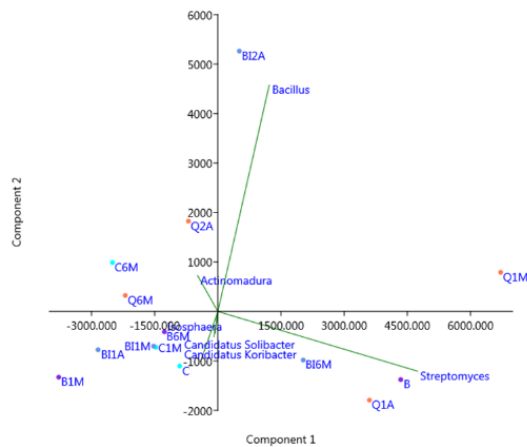


Figura 6. Análisis multivariable basado en información de género. (PCA).

Mediante el Software PAST, se obtuvo la diversidad β entre los cuatro lotes de suelo estudiados. Esto permitió establecer la diferencia de las comunidades microbianas entre los lugares de muestreo. Los datos obtenidos hacen referencia a tres medidas diferentes de diversidad β pertenecientes al grupo de medidas de continuidad con variación en una escala negativa (Tabla 1). Los valores mínimos y máximos para β_W son 1 y 2; para β_{-1} 0 y 1; y para β_C son 0 y 50. Teniendo en cuenta estos valores y los obtenidos, se determinó que la diversidad entre hábitats es baja, indicando poca abundancia de especies y una alta similitud entre los suelos estudiados.

Tabla 1. Valores de diversidad β arrojados por el software PAST.

Medida	Sigla	Valor Diversidad β
Whittaker	β_W	1.2
Harrison	β_{-1}	0.28
Cody	β_C	5

La composición de las comunidades microbianas va a depender de los factores bióticos y abióticos que se presenten en el cultivo.

Estos van a jugar un rol muy importante en diversos procesos como la regulación de nutrientes y la descomposición de la materia orgánica, permitiendo así mantener un equilibrio entre el ecosistema, la planta y los microorganismos. El empleo de herramientas metagenómicas permite abarcar la composición de estas, pero se debe tener en cuenta que esta riqueza es difícil de evaluar debido a que varias poblaciones se encuentran u ocurren a baja abundancia (Hong et al., 2006). Es importante resaltar, que además de las propiedades del suelo, el clima y el tipo de planta a cultivar, las actividades antropogénicas, como la labranza, la fertilización y la fumigación, afectan directamente a estas comunidades y a sus funciones esenciales dentro del ecosistema.

Existe una hipótesis que responsabiliza a los factores ambientales de la variación observada en las comunidades; Becking en 1934, dijo: - “Todo está en todos lados, pero el ambiente lo selecciona”. Lo que supone que existen microorganismos que no alcanzan el límite de detección, pero estos siempre tienen su lugar en el universo. Además de existir pequeñas trazas de microorganismos, las variaciones en nutrientes, materia orgánica, en el pH y en la textura del suelo, se relacionan con la abundancia de géneros que puede existir en una comunidad (Becking, 1934; De Wit & Bouvier, 2006).

CONCLUSIÓN

El efecto de plaguicidas biológicos en las comunidades microbianas no ha sido estudiado a fondo, con este estudio se pudo demostrar que, aunque algunos microorganismos se encontraban con mayor abundancia en el suelo tratado con plaguicida de origen químico, se evidenció una mayor riqueza de microorganismos en el suelo biológico; por ende, una diversidad mayor. Los compuestos orgánicos del bioplaguicida permitieron el desarrollo de géneros esenciales en los ciclos biogeoquímicos y en la degradación de diferentes compuestos. Esto garantiza un efecto positivo en las propiedades del suelo y en las comunidades microbianas allí presentes.

RECOMENDACIONES

Para obtener un panorama más amplio del efecto de los plaguicidas en la composición microbiana de los suelos de cultivo, es necesario el empleo de tecnologías de secuenciación de próxima generación que permitan abarcar un mayor número de pb o la realización de una metagenómica funcional, que permite establecer la función de cada uno de los microorganismos presentes. El tiempo de muestreo también es muy importante, al ampliarlo se podría evidenciar cambios en la composición microbiana.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Aguirre V. & Delgado, V. (2010) Pesticidas naturales y sintéticos. Centro de investigaciones Científicas Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador, pp. 43-53.
- [2] Alcaraz, L. (2016) Producción y comercialización de piña Gold. Asociación de productores, comercializadores y transformadores agropecuarios (AGROMUTUA), Valencia, España.
- [3] Becking, L. (1934) Geobiologie, of Inleiding Tot de Milieukunde: Met Literatuurlijst en Ind. Wetenschappelijke Serie. Van Stockum.
- [4] Cole JR, Wang Q, Cardenas E, Fish J, Chai B, Farris RJ et al. (2009). The Ribosomal Database Project: improved

alignments and new tools for rRNA analysis. *Nucleic Acids Res* 37: D141–D145.

- [5] De Wit, R., Bouvier, T. (2006) 'Everything is everywhere, but, the environment selects'; what did Baas Becking and Beijerinck really say? *Environmental Microbiology*. 8(4): 755-758.
- [6] DOW (2018) Lorsban TM 4 EC. DowAgroScience: The Dow Chemical Company.
- [7] Edgar RC (2010) Search and clustering orders of magnitude faster than blast. *Bioinformatics* 26:2460–2461.
- [8] Fallows J. (2014) When will genomics cure cancer? *The Atlantic*.
(www.theatlantic.com/magazine/archive/2014/01/when-will-genomics-curecancer/355739/).
- [9] Hong, S., Bunge, J., Jeon, S., Epstein, S. (2006) Predicting microbial species richness. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103: 117–122.
- [10] Ilin, A. & Raiko, T. (2010) Practical approaches to Principal Component Analysis in the presence of missing values. *Journal of Machine Learning Research* 11:1957-2000.
- [11] Kieser, T., Bibb, M.J., Buttner, M.J., Chater, K.F., Hopwood, D.A. (2000) *Practical Streptomyces Genetics*. JIF, Norwich.
- [12] Paull, R. E., Duarte, O. (2011) *Tropical Fruits*, CAB International, 2nd Ed., (1).pp. 327-365.
- [13] Polti, M., Aparicio, J., Benimeli, C., Amoroso, M. (2014) Simultaneous bioremediation of Cr(VI) and lindane in soil by actinobacteria. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* (88) 48-55.
- [14] Oliveros, J.C. (2007-2015) Venny. An interactive tool for comparing lists with Venn's diagrams.
<https://bioinfogp.cnb.csic.es/tools/venny/index.html>

Dimensionamiento de un biodigestor a partir de estiércol de búfalo

Investigación Terminada

David Julián Vega Martínez
Ingeniería en Energía
dvega784@unab.edu.co

Farid Leandro Silva Ariza
Ingeniería en Energía
fsilva219@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia el potencial de biometanización del estiércol de búfalo producido en la finca “Si Dios Quiere”, ubicada en Rionegro, Santander mediante la digestión anaerobia con la finalidad de obtener biogás que supla su demanda mensual de GLP (Gas Licuado de Petróleo) para uso doméstico. Los ensayos llevados a cabo para este proyecto tuvieron lugar el municipio de Rionegro y en la ciudad de Bucaramanga, Santander, evaluando el efecto de la temperatura y la relación-estiércol agua en la producción de CH₄. Para esto, se montaron dos sets, uno en cada sitio, llenados con tres relaciones estiércol-agua diferentes (1:1, 1:2 y 1:3) con tres muestras por relación, con temperaturas promedio de 27,6 y 23,9 ° C, respectivamente para evaluar la producción de metano durante 27 días.

Para obtener el CH₄ desplazado, se conectaron los frascos a un buretrol que contenía una mezcla de NaOH y agua. En estos, ingresaba biogás que, al atravesar esta base, eliminaba el contenido de CO₂, H₂S y NH₃; este método es conocido como el método volumétrico o ensayo de PBM (Potencial de Biometanización). Además, se realizó una caracterización fisicoquímica del estiércol, evaluando variables importantes del proceso tales como: sólidos totales (ST), sólidos volátiles (SV), nitrógeno total, carbono orgánico total (COT) y relación carbono/nitrógeno (C/N).

De las pruebas llevadas a cabo, se obtuvo que para la ciudad de Bucaramanga y en el lugar donde se realizará la instalación del biodigestor, la mejor relación estiércol-agua es 1:2 debido a que el PBM promedio muestra que tuvo una mayor producción y evidencia valores superiores de PBM a las demás relaciones. Por otro lado, los resultados del ANOVA (Análisis de Varianza) realizado indicaron que la temperatura no afecta significativamente la variable respuesta, mientras que la relación estiércol-agua sí tiene un efecto sustancial en la producción de CH₄, por lo que también se pudo concluir que la interacción entre estas dos variables no influye en la variable respuesta.

Finalmente se propuso la instalación de un digestor tubular teniendo en cuenta el presupuesto disponible y la accesibilidad al sitio, con el fin de aprovechar los residuos de las búfalas que generan una carga diaria total de 329,035 Kg y posteriormente se

determinó que, con la dicha materia prima, se generaría un total aproximado mensual de 297,86 m³ de biogás.

Palabras clave: biodigestión anaerobia, estiércol, biogás, potencial de biometanización, aprovechamiento de residuos.

ABSTRACT

This project assesses the bimethanation potential of buffalo manure generated at the “Si Dios Quiere” estate, located on Rionegro, Santander through anaerobic digestion having as a purpose to obtain biogas enough to supply its thermic monthly demand of LPG (Liquefied Petrol Gas) for domestic use. The tests were carried out at the municipality of Rionegro and at the city of Bucaramanga, Santander, evaluating the effect of temperature and manure-water ratio on the CH₄ production. In order to do so, two sets of jars, one in each place, were filled with three different manure-water ratios (1:1, 1:2, 1:3) with three samples per ratio having as average temperatures 27,6 °C and 23,9°C, respectively to assess methane production during 27 days.

To obtain the displaced CH₄, a buretrol containing a mixture of NaOH and water was connected to every jar. The biogas that entered on these, when going through the base, released the content of CO₂, H₂S and NH₃; this method is known as volumetric method or BMP (Biomethanation Potential) test. Furthermore, a physicochemical characterization was made to analyze crucial variables such as: total solids (TS), volatile solids (VS), total nitrogen, total organic carbon, and C/N ratio.

From the tests made, it was found that, for the city of Bucaramanga and the place where the digester will be installed, the best water-manure ratio is 1:2 due to the fact that the average BMP shows it had a higher production rate and its BMP values are greater compared to the others. Moreover, the results from the ANOVA (Analysis of variance) indicated temperature doesn't affect significantly the response variable, whereas the manure-water ratio does have a substantial effect over CH₄ production, hence it can also be concluded that interaction between these two variables does not have a great effect on the response.

Finally, the installation of a tubular digester was proposed considering the available budget and the installation place, to utilize the buffalo dung, which amount to a daily load of 329,035

Kg and it was later determined that, with said raw material, an approximate monthly total of 297,86 m3 of biogas would be generated.

Área de Conocimiento

Ingeniería en Energía, Energías Renovables

Palabras Clave

biodigestión anaerobia, estiércol, biogás, potencial de biometanización, aprovechamiento de residuos.

ODS relacionadas

ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible) en la(s) cual(es) se enmarca la propuesta. Al menos una.

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 40 años, los humanos han utilizado la biomasa para producir energía en forma de calor, en el caso de la leña; o en forma de electricidad, en el caso del biogás. El uso de biomasa para la producción de energía térmica, eléctrica y para la satisfacción de otras necesidades ha incrementado a nivel mundial en un 16% [1] debido a que se están implementando diferentes formas de aprovechamiento de las mismas lo que permite obtener más productos a partir de éstas.

Los productos más comunes provenientes de la biomasa son los biocombustibles, el biodiésel y el biogás [1], llegando a un 10% de participación de la matriz energética de energía térmica mundial [2], siendo el biogás uno de los más usados en los últimos años [1], y uno de los sustitutos del gas natural, no sólo para uso vehicular, sino también para uso domiciliario debido a que su contenido de CH₄ oscila entre 55% y 70% y un poder calorífico de 7 kWh/m³ [3], a diferencia del gas natural cuyo contenido de este mismo se encuentra entre 76% y 97% [4] y un poder calorífico de 10 kWh/m³ [3]. Su uso también contribuye al aprovechamiento de residuos orgánicos que son perjudiciales para el medio ambiente. Dichos residuos provienen de diferentes actividades económicas como la ganadería, la agricultura, la transformación de materias primas, entre otras.

En el año 2016 se produjeron aproximadamente 175 millones de toneladas de residuos orgánicos entre pecuarios, agrícolas, urbanos e industriales en Colombia [5]. Debido a que emiten grandes cantidades de metano y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera, al no ser aprovechados pueden causar graves consecuencias al medioambiente. Se estima que, para el 2030, los residuos producidos en Colombia generarán aproximadamente 26,91 Mton de CO₂ equivalente en emisiones [5].

Teniendo en cuenta esto, se hace necesario el aprovechamiento de estos residuos orgánicos animales para contribuir a la reducción de los gases efectos invernadero causados por la ganadería extensiva. Aunque en el país se ha incentivado la implementación de biodigestores, lo que ha incrementado su uso, sobre todo en fincas ganaderas, ya que el estiércol bovino tiene un mayor potencial energético de biogás gracias a sus componentes [5], es vital que se extraiga y estudie todo el potencial energético de otros tipos de especies como los equinos, los caprinos e, incluso, los búfalos. Con el reciente crecimiento del ganado bufalino en el país [6], se resalta la importancia de estudiar el potencial energético del estiércol de dichos animales y aprovechar estos

residuos para la producción de biogás ya que no existe una documentación extensa acerca de las propiedades energéticas potenciales del estiércol bufalino en Colombia o la región o proyectos relacionados con el aprovechamiento de este tipo de residuos.

Además, es importante destacar que la investigación en nuevos tipos de materia prima para la producción de biogás incentivaría la implementación de biodigestores con sustratos diferentes al estiércol vacuno y contribuiría a proveer a más poblaciones alejadas a acceso a gas natural, ya que, para 2018, sólo aproximadamente el 64,4% de la población nacional contaba con suministro de gas natural [7]. Además, el acceso a gas domiciliario en las zonas donde no existe red de gas natural es limitado, pues depende de la frecuencia con la que los camiones que comercializan los cilindros de gas propano que es, generalmente, de 20 a 30 días.

La finca “Si Dios Quiere”, ubicada en la zona rural del municipio de Rionegro, Santander, se dedica a la producción de leche de búfala. Para esto cuentan con 170 cabezas de ganado, que producen 329 kg de estiércol a diario, el cual genera metano que es emitido a la atmósfera y que contribuye al efecto invernadero. Adicionalmente, para las actividades que lleva a cabo diariamente requiere del uso de gas natural, el cual, dada las condiciones geográficas de la zona, el costo de la instalación y el transporte no puede ser adquirido por sus propietarios.

Es por esta razón que el proyecto tiene como objetivo principal diseñar un biodigestor tubular teniendo como fuente de generación el estiércol de búfalo para la satisfacción de las necesidades de energía térmica del lugar, partiendo del estudio de la influencia de la temperatura y la relación estiércol agua en la producción de CH₄ y también el PBM del estiércol de búfalo, mediante la experimentación.

En el presente documento se presentará una revisión bibliográfica de diferentes documentos con temas afines al proyecto que contribuyeran a su desarrollo, además de la metodología utilizada y las actividades desarrolladas para su culminación, es decir, una descripción del experimento y de los resultados del mismo, además de los cálculos realizados en el dimensionamiento del biodigestor y los valores obtenidos correspondientes.

En este trabajo se realizó primero una identificación de la materia prima y las necesidades energéticas del sitio, y se procedió a realizar el diseño experimental para el ensayo de PBM realizado, el cual llevó al desarrollo del experimento en cuestión, junto con un estudio de caracterización fisicoquímica del sustrato usado. Después, se procedió a analizar los resultados del experimento y de la caracterización para proceder a la fase final, que constituye el dimensionamiento del biodigestor.

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es diseñar un biodigestor productor de biogás a partir del estiércol de búfalo en la finca “Si Dios Quiere”, ubicada en el municipio de Rionegro, Santander, basándose en el análisis del volumen de producción máximo de biogás. Por otro lado, los objetivos específicos son los siguientes:

Caracterizar los parámetros requeridos para la producción de biogás en las condiciones propias del sitio de desarrollo del proyecto.

Determinar el volumen de producción de biogás a diferentes proporciones de estiércol-agua.

Realizar el diseño del biodigestor, teniendo en cuenta, producción, flujos e infraestructura requeridos para su construcción.

METODOLOGÍA

Es necesario definir y sistematizar todas las actividades que requiere la investigación, detallando los procedimientos, variables y condiciones, teniendo en cuenta que cada etapa tendrá entradas y salidas de información que son requeridas para el desarrollo de cada fase.

Fase I: Caracterización del Sitio

En esta etapa inicial de investigación, fue necesario indagar acerca de las condiciones y características de los animales en la finca y del sitio donde se encuentran; éstas son: número de cabezas, cantidad promedio excretada diariamente por cabeza de ganado, lugares donde frecuentan excretar y donde este recurso se pueda aprovechar y las propiedades nutricionales del alimento de este tipo de ganado. Cada característica mencionada es imprescindible, debido a que cada una de ellas fue requerida para la investigación en diferentes etapas del proyecto.

Esta fase también implicó evaluar el requerimiento energético del lugar, sus fuentes, formas de obtención, transporte, valor económico y su uso final, con el fin de sustituir esta fuente, teniendo en cuenta sus propiedades y su valor final.

Fase II: Diseño Experimental

Se planearon y definieron las pruebas, métodos, parámetros y herramientas a usar, con el fin de generar información en forma de datos numéricos que pudieran ser analizados estadísticamente. Además, se evaluaron de forma crítica las variables manipuladas, considerando todas las situaciones esperadas y no esperadas del experimento.

Fase III: Desarrollo Experimental

A partir de las consideraciones establecidas en la etapa anterior, se realizan las pruebas pertinentes, teniendo en cuenta todos los instrumentos de medida, lugares de operación y condiciones meteorológicas requeridas.

Es importante que en esta etapa no se alteren las variables controladas y no controladas acotadas por el investigador, y se lleve un seguimiento periódico de los resultados obtenidos; todo esto con el fin de evitar una variabilidad aún mayor en los resultados.

Además de lo anteriormente mencionado, se realizó un estudio al estiércol donde se determinará: sólidos volátiles, sólidos suspendidos, potencial de biometanización, cantidad del carbono, cantidad de nitrógeno, entre otras, con el fin de determinar la cantidad de energía aprovechable del estiércol.

Fase IV: Análisis de Resultados

Luego de obtener los datos del proceso de experimentación, se obtendrá la variable respuesta (producción de metano). También se determinó, con ayuda de software estadístico (Minitab), cuáles son los factores que tienen mayor grado de significancia en dicha variable esperada, es decir, qué factores afectan más a la variable respuesta.

Fase V: Diseño del Biodigestor

Se dimensionó un biodigestor a partir de las condiciones del sitio, carga diaria disponible, relación estiércol agua obtenidos en la fase IV, teniendo como resultado los planos y vista isométrica del

biodigestor, además de establecerse las dimensiones de la zanja donde será ubicado y obtener los planos generales del mismo.

RESULTADOS

Fase IV: Análisis de resultados

Se mostrarán los resultados de las pruebas realizadas en los dos lugares (Laboratorio CEMMIT S.A.S. y “Si Dios Quiere” y los análisis correspondientes, además de los resultados obtenidos en el laboratorio Siamia S.A.S.

Caracterización fisicoquímica de la materia prima

Los resultados obtenidos mediante las pruebas de laboratorio realizadas en Siamia, los cuales se muestran en la Tabla 11, muestran el contenido de nitrógeno, fósforo, sólidos totales y sólidos volátiles de la muestra de estiércol proporcionada.

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica del sustrato. Fuente: Siamia S.A.S.

VARIABLE	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO
Nitrógeno Total	18,60	(g/Kg)	Kjeldahl
Carbono Orgánico Total (COT)	26,02	(%)	Titulación Walkley Black Oxidación con dicromato de potasio y ácido sulfúrico
Sólidos Totales	16,40	(%)	Gravimétrico
Sólidos Volátiles	73,60	(%)	Gravimétrico
Relación C/N	14	-	Cálculo

De acuerdo a la caracterización físico química realizada en el laboratorio, se tiene que los ST y SV son valores aproximados a los de vaca los cuales son 17% y 77% respectivamente [35], por otro lado el carbono orgánico total (COT) expresa la cantidad de materia orgánica dentro de la muestra; es decir que a mayor COT puede existir un mayor crecimiento microbiano lo cual incrementa la producción de biogás, en este caso el valor de COT es mayor al de estiércol de vaca que es 18,4% [55]. Otro valor fundamental de la caracterización es la relación C/N posee valores bajos debido a que los valores óptimos de esta relación oscilan entre 20:1 y 30:1, lo cual indica que se debe aumentar mezclando el estiércol con otro sustrato como residuos de comida, y residuos de cosechas como trigo, maíz, arroz, entre otros.

Los resultados anteriores fueron cruciales para el dimensionamiento del biodigestor, debido a que se utilizaron para obtener la producción de biogás por día, lo que determinaría la cantidad de biogás producido por el mismo. Además, dichos resultados permitieron comparar el contenido de este estiércol con otros, estableciendo qué rendimiento posee dicho estiércol con respecto a los demás.

Potencial de Biometanización

El proceso de degradación anaerobia se dio a cabo teniendo en cuenta las condiciones de temperatura de cada sitio (23,9 °C para Bucaramanga y 27,6 °C para Rionegro) y las condiciones experimentales (bajo techo, libre de factores que pudieran entorpecer el desarrollo del mismo). Teniendo en cuenta los

factores de temperatura y relación estiércol-agua, se obtuvo el desplazamiento de CH4 para los dos lugares respectivos en el caso de estudio.

Resultados en la ciudad de Bucaramanga

A continuación, se presentan los resultados del experimento realizado en el laboratorio CEMMIT S.A.S. ubicado en la ciudad de Bucaramanga, que se mostrarán en las Tablas 15, 16 y 17:

Tabla 2. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:1 en Bucaramanga. Fuente: Propia.

RELACIÓN	RELACIÓN 50%-50% EA (ESTIÉRCOL-AGUA)				
	BOTEL LA # 1	BOTEL LA # 2	BOTEL LA # 3	PROMED IO	BLAN CO
ACUMULA DO (ml de CH ₄)	415,80	200,00	248,00	287,93	253
PBM ml CH ₄ / g SV	564,96	271,75	336,97	391,23	343,76
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	47,56				

Tabla 3. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:2 en Bucaramanga. Fuente: Propia.

RELACIÓ N	RELACIÓN 33%-67% EA				
	BOTELL A # 1	BOTELL A # 2	BOTELL A # 3	PROME DIO	BLAN CO
ACUMUL ADO (ml de CH ₄)	302,70	280,00	452,50	345,06	144,00
PBM ml CH ₄ / g SV	411,29	380,45	614,83	468,86	195,66
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	273,197				

Tabla 4. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:3 en Bucaramanga. Fuente: Propia.

RELACIÓN	RELACIÓN 25%-75% EA				
	BOTEL LA # 1	BOTEL LA # 2	BOTEL LA # 3	PROMED IO	BLAN CO
ACUMULA DO (ml de CH ₄)	59,00	0,00	167,00	75,33	101
PBM ml CH ₄ / g SV	80,17	0,00	226,91	102,36	137,23
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	16,304				

Adicionalmente, se generaron gráficas (Ver Gráfica 1) que muestran el desempeño en el tiempo de los frascos de cada relación que generaron un mayor desplazamiento de líquido a lo largo del experimento, tanto su acumulado como su desplazamiento diario, y que se mostrarán a continuación:

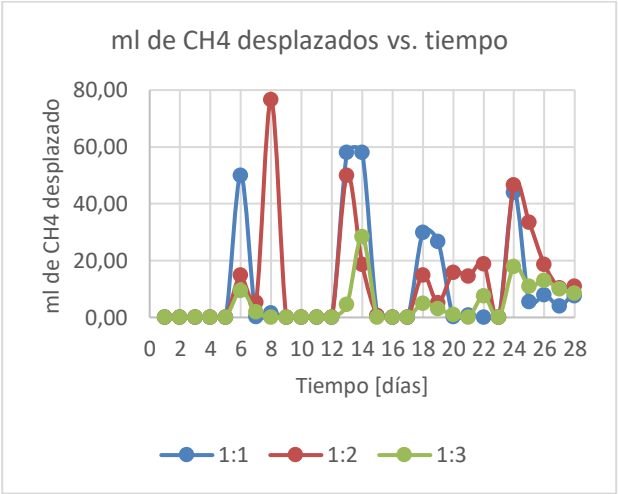


Figura 1. Desplazamiento diario a distintas relaciones de estiércol-agua en la ciudad de Bucaramanga. Fuente: Propia

Una representación importante es el comportamiento del desplazamiento acumulado de los mililitros de CH4 día a día, es decir, el biogás que se está generando dentro de cada relación de sustratos, como se expone en las Gráficas 2, 5 y 6.

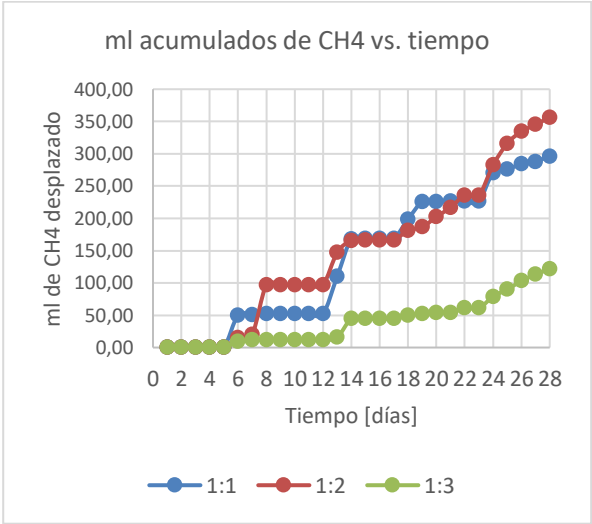


Figura 2. Desplazamiento acumulado a distintas relaciones de estiércol-agua en la ciudad de Bucaramanga. Fuente: Propia.

De estas gráficas se pudo concluir que, en cuanto a producción, la relación 1:2 desplazó la mayor cantidad de CH4 dentro del tiempo evaluado y que tuvo varios picos de producción al principio y al final del periodo.

En la Gráfica 3, se observa la curva de pH promedio por cada relación estiércol-agua.

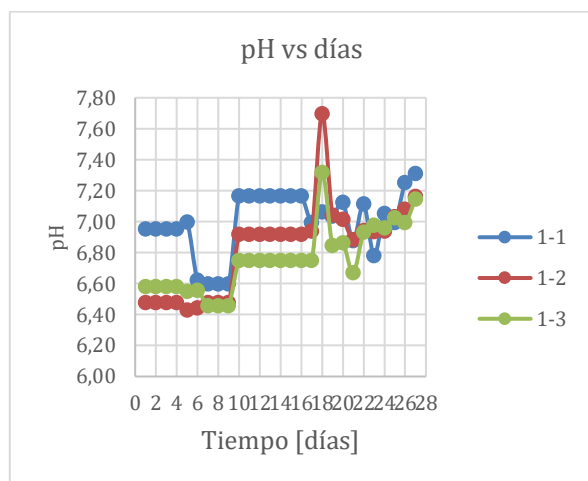


Figura 3. Curva de pH para cada relación estiércol-agua en la ciudad de Bucaramanga. Fuente: Propia.

De esta gráfica se pudo evidenciar que, al principio del periodo, el pH tiende a disminuir en las tres relaciones, debido a la formación ácidos en la etapa acidogénica. También se observó que después del día 10, mantiene una relación directamente proporcional con la producción de metano debido a que se encuentra en condición de metanogénesis (Ver Gráfica 1).

En adición a lo anterior, puede inferirse que el proceso de biodigestión no se inhibió en ninguna de sus etapas puesto que los niveles de pH se mantuvieron dentro de los rangos recomendados (6,0 – 8,0). [3]

Resultados en Rionegro

Para el caso de la finca “Si Dios Quiere” ubicada en el municipio de Rionegro, Santander, se obtuvieron los siguientes resultados que son descritos en las Tablas 18, 19 y 20 que se muestran a continuación:

Tabla 5. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:1 en la finca "Si Dios Quiere". Fuente: Propia.

RELACIÓ N	RELACIÓN 50%-50% EA				
	BOTELL A # 1	BOTELL A # 2	BOTELL A # 3	PROME DIO	BLAN CO
ACUMUL ADO (ml de CH ₄)	102,00	179,00	333,00	204,67	176
PBM ml CH ₄ / g SV	138,59	243,21	452,46	278,09	239,13
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	38,95				

Tabla 6. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:2 en la finca "Si Dios Quiere". Fuente: Propia.

RELACIÓ N	RELACIÓN 33%-67% EA				
	BOTELL A # 1	BOTELL A # 2	BOTELL A # 3	PROME DIO	BLAN CO
ACUMUL ADO (ml de CH ₄)	315,00	255,00	139,50	236,50	118
PBM ml CH ₄ / g SV	428,00	346,48	189,54	321,34	160,33
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	161,01				

Tabla 7. Resultados desplazamiento acumulado para la relación 1:3 en la finca "Si Dios Quiere". Fuente: Propia.

RELACIÓ N	RELACIÓN 25%-75% EA				
	BOTELL A # 1	BOTELL A # 2	BOTELL A # 3	PROME DIO	BLAN CO
ACUMUL ADO (ml de CH ₄)	106,00	280,00	133,00	173,00	156
PBM ml CH ₄ / g SV	144,03	380,45	180,71	235,06	92,39
PBM de sustrato ml CH ₄ / g SV	23,098				

Asimismo, se obtuvieron las curvas de los frascos de cada relación que desplazaron la mayor cantidad de líquido, para apreciar mejor su crecimiento y evaluar su desempeño. Las gráficas obtenidas fueron:

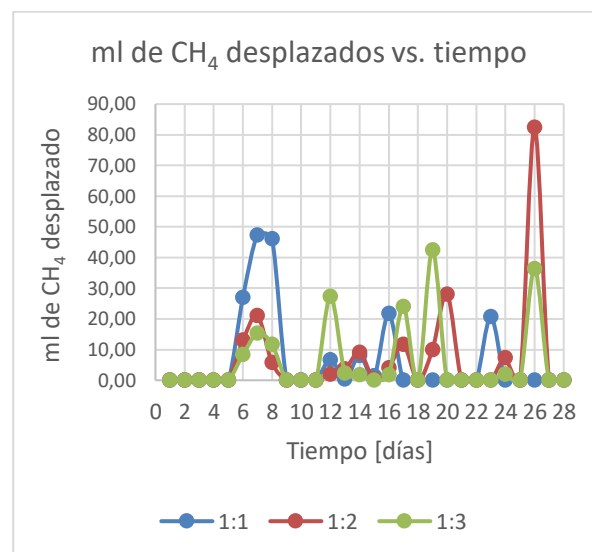


Figura 4. Desplazamiento diario a distintas relaciones de estiércol-agua en la finca “Si Dios Quiere”. Fuente: Propia.

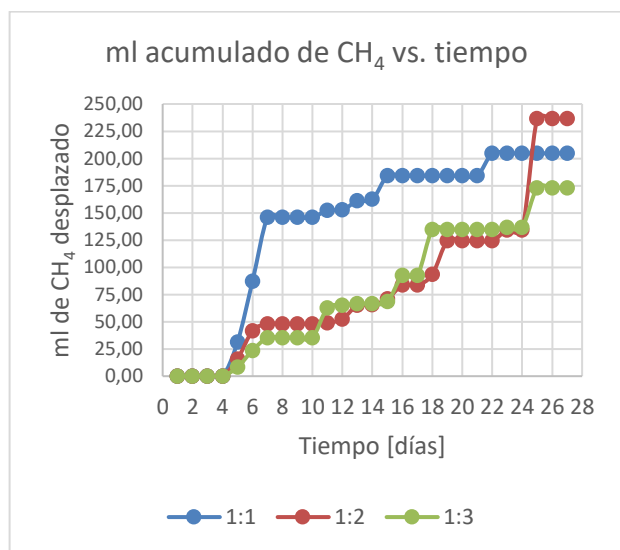


Figura 5. Desplazamiento acumulado de distintas relaciones de estiércol-agua en la finca “Si Dios Quiere”. Fuente: Propia.

Para evaluar la mejor relación estiércol-agua en ambos lugares, se decidió compilar los resultados de los frascos con mayor producción de los dos lugares en un solo gráfico para observar de mejor forma su desarrollo y establecer un punto de comparación que se muestra a continuación:

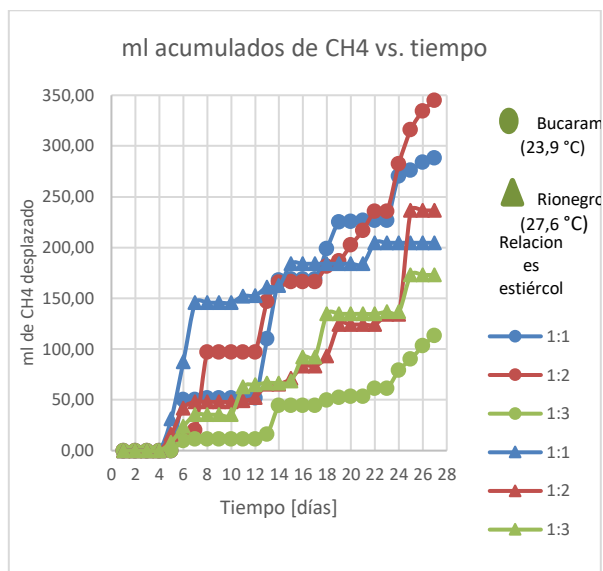


Figura 6. Comparación de desplazamiento de CH₄ a diferentes temperaturas. Fuente: Propia.

En la Gráfica 6, al comparar las relaciones estiércol-agua, puede evidenciarse que las relaciones 1:1 y 1:2 en la ciudad de Bucaramanga tuvieron valores más altos de producción que en Rionegro; esto se debe a que las temperaturas en Rionegro llegan a valores de 34 °C y 35 °C, haciendo que la actividad metanogénica y microbiana se active de forma acelerada y pierda capacidad de producción al cabo de 20 días, a diferencia de las temperaturas de Bucaramanga, que poseen valores de 23 °C a 26

°C, haciendo así que la metanogénesis tarde en activarse y su capacidad de producción de CH₄ caiga a los 27 días.

ANOVA

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de varianza (ANOVA) ejecutado en el software Minitab con el fin de evaluar el efecto de los dos factores del experimento en la variable respuesta (desplazamiento de NaOH). El resultado del análisis de varianza se puede reflejar la siguiente tabla:

Tabla 8. Tabla ANOVA para el diseño factorial del experimento. Fuente: Minitab.

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Modelo	5	131701	26340	2.66	0.076
Lineal	3	93747	31249	3.16	0.064
Relación E-A	2	89313	44656	4.51	0.035
Temperatura	1	4434	4434	0.45	0.516
Interacciones de 2 términos	2	37955	18977	1.92	0.189
Relación E-A*Temperatura	2	37955	18977	1.92	0.189
Error	12	118712	9893		
Total	17	250413			

Teniendo en cuenta el valor p de la Tabla 21 y que el nivel de significancia (α) es 0,05, se puede deducir que, en sólo un factor, relación estiércol-agua, se rechaza la hipótesis nula; es decir, que sólo la relación estiércol-agua tiene un efecto significativo en la variable respuesta con los resultados obtenidos del experimento. Dicha afirmación puede confirmarse con la siguiente gráfica:

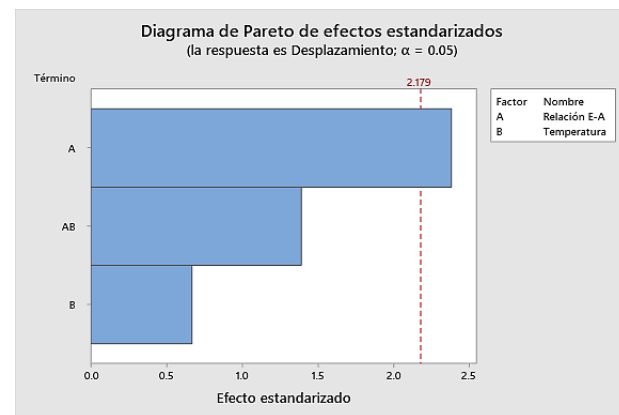


Figura 7. Diagrama de Pareto de ANOVA. Fuente: Minitab.

De acuerdo con lo anterior, es posible afirmar que, con las condiciones en las que se llevó a cabo el experimento, la temperatura no es un factor determinante en la producción de biogás.

También se puede concluir de la Tabla 8 que la dispersión encontrada en los datos es alta, dados los valores de la suma de

cuadrados. Esto indica que los resultados se encuentran muy distantes el uno del otro, por lo que pueden no ser precisos.

Fase V: Diseño del Biodigestor

En esta última fase de resultados, se encontrarán los resultados que muestran la cantidad aproximada de biogás producido por el biodigestor, sus dimensiones y las de su zanja, además de los planos y una muestra en vista isométrica del biodigestor propuesto.

Producción de biogás mensual

Se logró obtener, a partir de los cálculos realizados para el dimensionamiento de un biodigestor mostrados en el capítulo anterior, que la cantidad de biogás producido mensualmente por el biodigestor será de aproximadamente 297,8688 m³ biogás/mes, teniendo un excedente de 285,57 m³/mes, tal como se muestra en la Figura 8, la cual es mostrada a continuación:

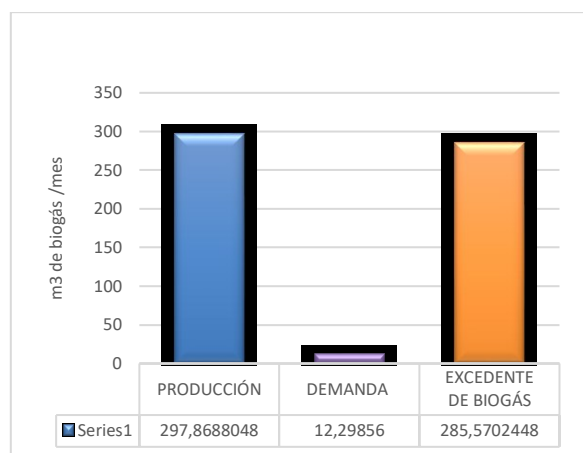


Figura 8 Gráfica de comparación producción total de biogás contra demanda de GLP y excedentes de biogás del biodigestor. Fuente: Propia.

Es importante resaltar que, a partir de los valores obtenidos mediante la caracterización fisicoquímica y los cálculos del volumen del biodigestor en caso de ser implementado, se tendría un excedente de 285,57 m³ de biogás, lo que representaría un 95,87% de gas no aprovechado despreciando pérdidas.

Resultados dimensionamiento del biodigestor y zanja

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos de los cálculos realizados para el dimensionamiento del biodigestor y de la zanja donde estará ubicado.

Tabla 22 Medidas finales del biodigestor. Fuente: Propia.

PARÁMETRO	VALOR [m]
Ancho de rollo	2,5
Diámetro del biodigestor	1,59
Longitud del biodigestor	13,91
Base de la zanja a	0,84
Altura de zanja p	1,01

Distancia de la parte superior de la zanja	1,12

Teniendo en cuenta los resultados de esta investigación y diseño del biodigestor se puede proceder a la construcción de este en la finca. Es importante resaltar que habrá un estudio posterior a este proyecto, donde se evaluarán más parámetros y diferentes condiciones para complementar y optimizar la producción de biogás en la finca, además de realizarse la implementación y validación del mismo.

CONCLUSIONES

Los resultados de la caracterización fisicoquímica mostraron que el estiércol de búfalo analizado posee 16,40% de sólidos totales, de los cuales 73,60% son sólidos volátiles; estos valores, si bien son similares a los de estiércol vacuno, contienen mayor humedad y tienen menor carga orgánica disponible que puede convertirse en CH₄.

Se estableció que la relación 1:2 es la que posee el valor más alto de PBM en los dos sitios de estudio, indicando así que es la relación más adecuada para la implementación del biodigestor, teniendo valores de 273,19 ml CH₄/ g SV, 47,56 ml CH₄/ g SV para las relaciones 1:2 y 1:1 en la ciudad de Bucaramanga, y valores de 161,01 ml CH₄/ g SV, 38,95 ml CH₄/ g SV para las relaciones 1:2, 1:1 respectivamente para el municipio de Rionegro.

El análisis de varianza mostró que la relación estiércol-agua sí afecta sustancialmente la variable respuesta, mientras que la temperatura no afecta significativamente los resultados de producción pues el diferencial de temperatura de los dos lugares es bajo y por ello, en este caso, la relación estiércol-agua tiene valores más representativos que la temperatura en la producción de CH₄.

El TRH para la ciudad de Bucaramanga y para Rionegro, según el desplazamiento acumulado de CH₄, es de 27 y 21 días respectivamente, ya que, a partir de esos días, la actividad metanogénica y su producción de biogás disminuyen.

Se diseñó un biodigestor en una finca ubicada en Rionegro capaz de recibir la materia orgánica de 170 búfalos y producir 297 m³ mensuales para suplir la demanda de GLP en la finca “Si Dios Quiere”.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Energías Renovables
Tutor del Proyecto	Dimensionamiento de un biodigestor a partir de estiércol de búfalo
Grupo de Investigación	Energías Renovables
Línea de Investigación	Biomasa
Fecha de Presentación	14/09/2020

REFERENCIAS

- [1] IEA, “Data and Statistics,” 2017. [Online]. Available: <https://www.iea.org/data-and-statistics?country=WORLD&fuel=Renewables> and

waste&indicator=Electricity generation from biofuels and waste by source.

- [2] IEA, “Renewable heat consumption.”
- [3] FAO, MINENERGIA, PNUD, and GEF, “Manual del Biogás,” Proy. CHI/00/G32, p. 120, 2011.
- [4] HEGO, “Qué es Gas Natural Vehicular.” [Online]. Available: <https://www.hegognv.com/que-es-gas-natural-vehicular/>.
- [5] M. E. Velásquez and J. M. Rincón, “Estimación del potencial de conversión a biogás de la biomasa en Colombia y su aprovechamiento,” 2018.
- [6] L. Vargas Vega, “EN 2020 SE ESPERA LLEGAR A MÁS DE 484.400 CABEZAS DE BUFALINOS A NIVEL NACIONAL,” 2020. [Online]. Available: <https://www.agronegocios.co/ganaderia/en-2020-se-espera-llegar-a-mas-de-484400-cabezas-de-bufalinos-a-nivel-nacional-2937439>. [Accessed: 31-Aug-2020].
- [7] Promigas, “Informe Financiero 2019,” 2019. [Online]. Available: <http://www.promigas.com/Es/Paginas/informeFinanciero/colombia/01.aspx>.
- [8] M. Khalil, M. A. Berawi, R. Heryanto, and A. Rizalie, “Waste to energy technology: The potential of sustainable biogas production from animal waste in Indonesia,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 105, no. July 2018, pp. 323–331, 2019.
- [9] C. Sun, W. Cao, and R. Liu, “Kinetics of Methane Production from Swine Manure and Buffalo Manure,” *Appl. Biochem. Biotechnol.*, vol. 177, no. 4, pp. 985–995, 2015.
- [10] P. Abdeslahian, J. S. Lim, W. S. Ho, H. Hashim, and C. T. Lee, “Potential of biogas production from farm animal waste in Malaysia,” *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 60, pp. 714–723, 2016.
- [11] S. M. Tauseef, M. Premalatha, T. Abbasi, and S. A. Abbasi, “Methane capture from livestock manure,” *J. Environ. Manage.*, vol. 117, pp. 187–207, 2013.

Dinámica de la propagación de rumores en las redes sociales

Investigación Terminada

Sergio Antonio Laguado Sequeda
Ingeniería de sistemas
slaguado613@unab.edu.co

Cristian David Parra Muñoz
Ingeniería de sistemas
cparra569@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

La propagación de rumores ha sido a través de la historia un fenómeno social complejo, que contempla diversos fines para beneficiar a una persona o a un grupo específico en la sociedad. En la actualidad, su difusión masiva se ha hecho más evidente gracias a los avances tecnológicos que han permitido que se comparta información (parte de ella falsa) dirigida hacia los internautas. Este artículo presenta un modelo de dinámica de sistemas, que plantea las causas y dinámicas presentes en la propagación de rumores en las redes sociales. Adicionalmente, propone estrategias que ayuden a mitigar la propagación de rumores en las redes sociales. Posteriormente, se integran las estrategias de mitigación en el modelo inicialmente planteado.

ABSTRACT

The spread of rumors throughout history has been a complex social phenomenon, which considers various ends to benefit a person or a specific group in society. At present, its massive dissemination has become more evident thanks to technological advances that have allowed sharing information (part of it false) intended for Internet users. This article presents a system dynamics model, which raises the causes and dynamics present in the spread of rumors on social networks. Additionally, it proposes strategies that help mitigate the spread of rumors on social networks. Subsequently, mitigation strategies are integrated into the initially proposed model.

Área de Conocimiento

Estudio, intervención y desarrollo tecnológico con enfoques sistémicos en instituciones, educación y tecnología.

Palabras Clave

Rumores, Redes Sociales, SIR, Difusión, Dinámica.

ODS relacionadas

Objetivo 3: salud y bienestar. Objetivo 16: paz, justicia e instituciones sólidas.

INTRODUCCIÓN

En la sección 2 se presentan los objetivos del proyecto. La sección 3 presenta la metodología de investigación. La sección 4 plantea los referentes teóricos. La sección 5 proporciona los resultados esperados de los objetivos específicos. La sección 6 establece las conclusiones de la investigación. La sección 7 establece las conclusiones de la investigación.

Planteamiento del problema y justificación

Tras los avances tecnológicos evidenciados en los últimos años, se encuentra a las redes sociales como punto álgido debido a la manera en que estas influyen en el diario vivir, ya que permite hacer nuevas amistades y conectar personas instantáneamente. Todo lo anterior se hace con el fin de compartir contenidos, interactuar y crear comunidades con intereses comunes.

Aunque esto supone un gran avance en el proceso comunicativo, se ha comprobado que muchas personas utilizan estos medios para compartir información o noticias con el fin de generar tráfico a partir de contenidos falsos, que terminan creando desinformación (Cortés & Isaza, 2017). Lo anterior responde a la necesidad de querer acaparar la mayor audiencia posible y de esta manera responder a distintos intereses, como pueden ser los económicos y políticos.

Adicionalmente, esta problemática también se puede desarrollar en el contexto psicológico de las personas, en donde se expone a la propaganda como una técnica para influir la identidad y creencias de cada individuo (Koidl & Matthews, 2017). Cuando se pretende discutir sobre rumores en las redes sociales es importante señalar una clasificación para no evaluar un único tipo de contenido. El presente artículo toma en consideración la siguiente clasificación de rumores (Cortés & Isaza, 2017): noticias falsas, propaganda y teorías conspirativas.

Algunas investigaciones se basan en modelos epidemiológicos como el SIR para representar las dinámicas de los rumores (Zhao et al., 2012) (Cheng, Liu, Shen, & Yuan, 2013). Desde otro punto de vista surgen modelos innovadores como el ECR que se basa en las transformaciones de energía cinética en colisiones elásticas (Tan et al., 2016).

A continuación se plantea el árbol de problemas, que describe las causas en la parte más baja del diagrama, hasta llegar a las consecuencias en la parte más alta.

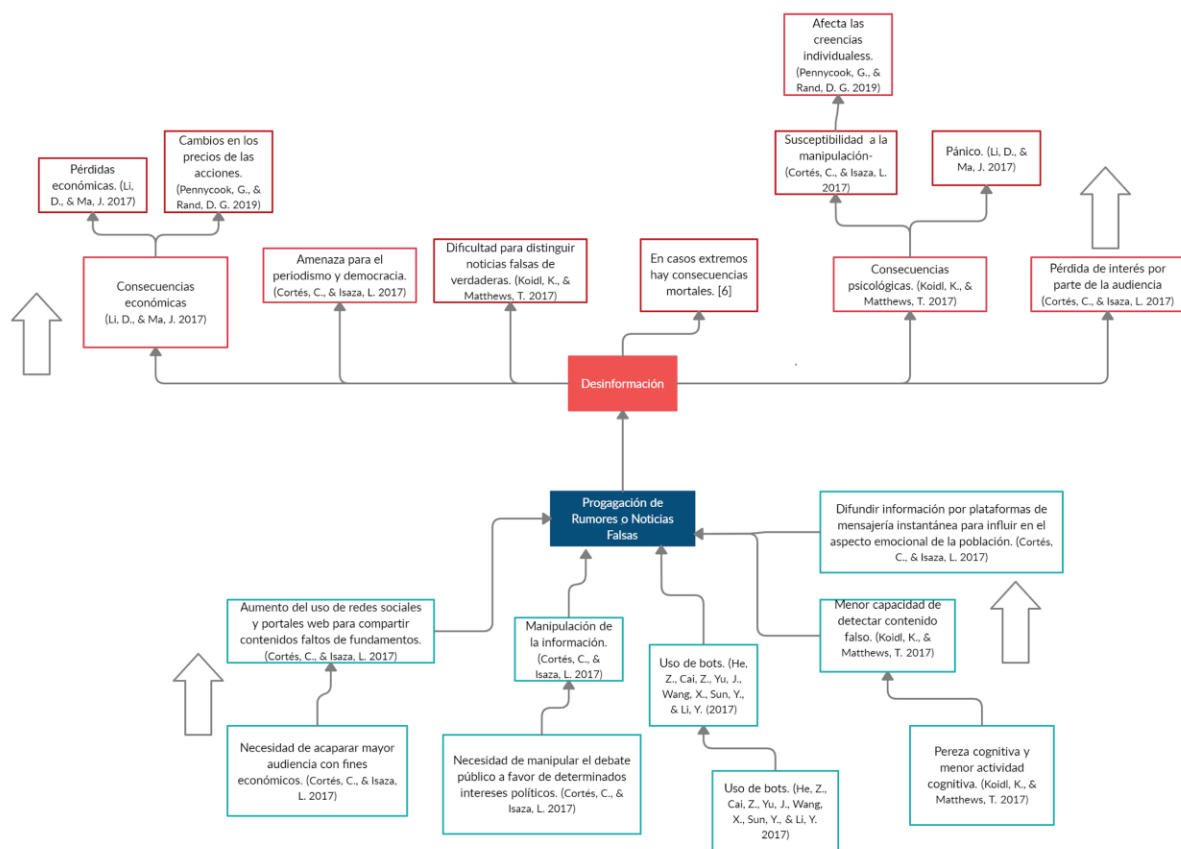


Figura 1. Árbol de problemas de propagación de rumores.

OBJETIVOS

Objetivo general

El propósito de este trabajo es implementar un modelo de dinámica de sistemas de la propagación de rumores en las redes sociales para posteriormente plantear estrategias de mitigación que serán integradas y evaluadas en el modelo.

Objetivos específicos

1. Plantear la hipótesis dinámica.
2. Diagnosticar las principales causas y consecuencias de la propagación de rumores o noticias falsas en las redes sociales.
3. Diseñar un modelo que describa la dinámica de los rumores en las redes sociales.
4. Plantear estrategias que mitiguen la propagación de rumores en las redes sociales.
5. Implementar las estrategias de mitigación de rumores en el diseño del modelo dinámico sistémico planteado.

METODOLOGÍA

La metodología se encuentra enmarcada dentro de las actividades previas realizadas para la consecución del modelo elaborado. En primera instancia, nos centramos en la búsqueda y análisis de documentación relacionada con el comportamiento de la propagación de rumores a nivel histórico hasta el tiempo

contemporáneo, destacando de este último su aplicación dentro de las redes sociales, permitiéndonos realizar un primer planteamiento de la hipótesis dinámica y obtener el diagnóstico de las principales causas y consecuencias de dicha propagación. Seguidamente se procedió a realizar un primer diseño del modelo en el que se identificaron los grupos de individuos que intervienen en el sistema basándonos en el modelo epidemiológico SIR - Susceptibles-Infectados-Recuperados. Esto nos permitió agregar variables de manera paulatina en torno a los grupos identificados.

Métodos o Técnicas

Inicialmente, se plantea un método analítico para identificar y abordar el problema de la investigación. Que gracias al pensamiento sistémico permite identificar las causas, consecuencias y dinámicas en la propagación de rumores en las redes sociales. Alineado con el pensamiento crítico y científico.

REFERENTES TEÓRICOS

Tabla 1. Referentes teóricos que tratan los rumores.

Autor(es)	Periodo	Argumento
Cortés, Carlos Isaza, Luisa	2017	Se propone una clasificación orientada a entender cómo se produce el contenido y cómo alcanza al lector.

Pennycook, Gordon Rand, David	2019	Sugiere que la susceptibilidad a las noticias falsas se debe más al pensamiento vago que al sesgo partidista en sí mismo, un hallazgo que abre vías potenciales para combatir las noticias falsas
Vosoughi, Soroush Roy, Deb Aral, Sinan	2018	Se descubre que las noticias falsas son más novedosas que las verdaderas, lo que sugiere que las personas tienen más probabilidades de compartir información nueva, aunque no sea verídica.
Zaobo, He et al.	2017	Se propone un modelo epidémico heterogéneo basado en redes que incorpora los dos tipos de métodos para describir la propagación de rumores en los MSN.
Li, Dandan Ma, Jing	2017	Se estudia el impacto del castigo de los gobiernos y la sensibilidad de las personas sobre los rumores.
Zhao, Laijun et al.	2012	Se realiza un análisis de estado estacionario para investigar el tamaño final del rumor que se propaga bajo diferentes tasas de propagación, tasa sofocante, tasa de olvido y grado promedio de la red.

RESULTADOS

Hipótesis dinámica

La hipótesis planteada tiene como objetivo determinar los mecanismos relacionados con los procesos que ocurren dentro de un fenómeno de difusión de rumores en las redes sociales. Basándonos en la bibliografía analizada hemos construido el siguiente conjunto de hipótesis.

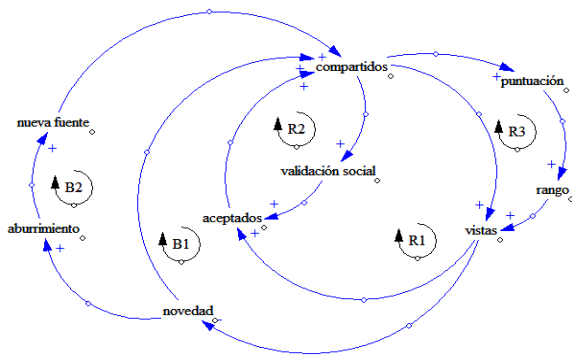


Figura 2. Hipótesis dinámica. Basado en Khalili, Nastaran. Rumor Diffusion through Social Media.

Modelo

Como se indicaba anteriormente para la construcción del modelo, se tuvo en cuenta el modelo epidemiológico SIR - Susceptibles-Infectados-Recuperados. En comparativa con nuestro modelo

tenemos a los susceptibles como un grupo de individuos que no han oído hablar de los rumores y son susceptibles de ser informados del rumor. Los infectados, en nuestro modelo hacen referencia a los denominados Propagadores, los cuales son los encargados de difundir los rumores a través de las redes sociales. Los recuperados, en nuestro modelo hacen referencia a los que denominamos Inhibidores, que son los individuos que han escuchado el rumor, pero que ya no lo difunden. Adicionalmente, gracias a los referentes teóricos, se identificó un grupo denominado Hibernadores que gracias a un mecanismo de olvido pueden dejar de ser propagadores y pertenecer al grupo de susceptibles debido a que existen nuevos rumores. Por último, estos hibernadores debido a un mecanismo de recuerdo pueden volver a ser parte del grupo de propagadores. En la Figura 3 se muestra el modelo diseñado, presentando de manera gráfica sus dinámicas.

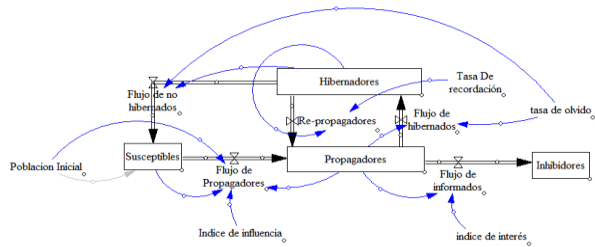


Figura 3. Modelo dinámico de la propagación de rumores en las redes sociales.

Simulación

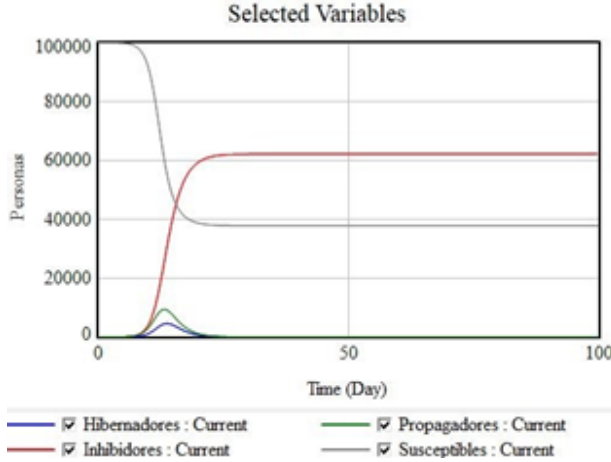


Figura 4. Simulación del modelo de propagación de rumores en las redes sociales.



Figura 5. Comportamiento de los propagadores aumentando el índice de influencia.

Como se evidencia en la figura 5, si se aumenta el índice de influencia a 2, va a darse un aumento considerable en el flujo de personas consideradas propagadoras.

Por otra parte, tras varias simulaciones en vensim se observó lo siguiente: Un mayor índice de influencia implica un aumento en la frecuencia de la propagación de rumores. A menor índice de interés, mayor número de inhibidores. A una mayor tasa de olvido, hay menos propagadores de rumores. A una menor tasa de olvido, la propagación de rumores se acelera. A mayor tasa de recordación en hibernadores, existe mayor número de propagadores de rumores.

Estrategias para mitigar la programación de rumores en las redes sociales

Con el objetivo de disminuir la propagación de rumores en las redes sociales, se observó que, al afectar el flujo de los propagadores y el índice de interés, se puede crear un comportamiento decreciente o que desplaza la curva de propagadores horizontalmente, es decir que la retrasa en el tiempo, y disminuye la frecuencia. Dicho desplazamiento significa que tomará más tiempo obtener una cantidad de propagadores en crecimiento. Este tiempo puede ser usado para establecer planes que disminuyan el flujo de rumores en las redes sociales. En cuanto a la disminución de la frecuencia, se traduce en una ralentización en los mecanismos de propagación.

Las estrategias propuestas para el problema, teniendo en cuenta los parámetros del modelo anteriormente planteado son: castigar la propagación de rumores, brindar acceso a las fuentes de información verídicas, y sensibilización de la sociedad (es decir, variar las emociones para lograr que eviten la propagación de rumores).

Implementación de las estrategias en el modelo planteado

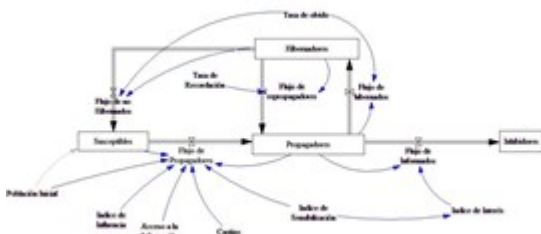


Figura 6. Segundo Modelo dinámico de la propagación de rumores en las redes sociales con estrategias de mitigación.

Con relación a los resultados obtenidos a partir de las estrategias planteadas se obtiene que, tanto la cantidad de propagadores como la cantidad de personas inhibidoras se reducen debido a que las estrategias permiten disminuir la afluencia de personas que creen en el rumor. De esta manera logramos implementar estrategias efectivas cumpliendo con el objetivo principal.

CONCLUSIONES

En el documento presentado, se dio a conocer la problemática de la propagación de rumores en las redes sociales. Para ello se tuvo en cuenta causas y consecuencias que no estaban presentes en otros modelos, como el caso de las relacionadas con la psicología. Después, se realizó una revisión de la literatura que tuvo en cuenta distintos modelos e información teórica que ayudó a replantear la hipótesis dinámica. Finalmente, se obtuvo un modelo de dinámica de sistemas basado en un modelo SIR que muestra un comportamiento esperado. Ulteriormente, se plantearon algunas estrategias de mitigación basadas en la literatura y que se logran adaptar al modelo establecido. Dichas estrategias cumplen con disminuir los individuos propagadores, disminuir la frecuencia y aplazar temporalmente un comportamiento creciente de propagadores. Recomendamos investigar más sobre la propagación de rumores desde una perspectiva de analítica de datos, y el procesamiento de lenguajes naturales. Por otra parte, en futuros trabajos proponemos tener en cuenta el pensamiento sistémico en conjunto con modelos de aprendizaje automático para evaluar las estrategias de mitigación de rumores.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero en Sistémica
Tutor del Proyecto	Jorge Andrick Parra Valencia
Grupo de Investigación	Sergio Antonio Laguado Sequeda, Cristian David Parra Muñoz
Línea de Investigación	Dinámica de sistemas
Fecha de Presentación	7 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Cortés, C., & Isaza, L. (2017). Noticias falsas en Internet: la estrategia para combatir la desinformación. Centro de Estudios En
- [2] Libertad de Expresión y Acceso a La Información, 2–26. Retrieved from <https://www.palermo.edu/cele/pdf/FakeNews.pdf>
- [3] He, Z., Cai, Z., Yu, J., Wang, X., Sun, Y., & Li, Y. (2017). Cost-Efficient Strategies for Restraining Rumor Spreading in Mobile Social Networks. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 66(3), 2789–2800. <https://doi.org/10.1109/TVT.2016.2585591>
- [4] Koidl, K., & Matthews, T. (2017). Measuring Impact of Rumorous Messages in Social Media.
- [5] Li, D., & Ma, J. (2017). How the government's punishment and individual's sensitivity affect the rumor spreading in online social networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 469, 284–292. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.11.033>
- [6] Pennycook, G., & Rand, D. G. (2019). Lazy, not biased: Susceptibility to partisan fake news is better explained by lack of reasoning than by motivated reasoning. *Cognition*, 188, 39–50. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2018.06.011>

- [7] Tan, Z., Ning, J., Liu, Y., Wang, X., Yang, G., & Yang, W. (2016). ECRModel: An Elastic Collision-Based Rumor-Propagation Model in Online Social Networks. *IEEE Access*, 4, 6105–6120. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2016.2612298>
- [8] Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. Retrieved from <http://science.sciencemag.org/>
- [9] Zhao, L., Wang, J., Chen, Y., Wang, Q., Cheng, J., & Cui, H. (2013). SIHR rumor spreading model in social networks. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 391(7), 2444–2453. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2011.12.008>

Diseño e implementación de una aplicación móvil para la gestión de los apoyos en el Programa de Apoyo y Seguimiento Académico PASA de Unisangil

Investigación Terminada

Jorge Eduardo Gómez Pinzón
Ingeniería de Sistemas
jorgegomez@unisangil.edu.co

Luz Yamile Caicedo Chacón
Ingeniería de Sistemas
lcaicedo@unisangil.edu.co

Fundación Universitaria de San Gil, UNISANGIL

RESUMEN

La deserción estudiantil es uno de los temas que hoy en día preocupa a las Universidades, por lo anterior la universidad Unisangil cuenta con un programa llamado Programa de Apoyo y Seguimiento Académico PASA, el cual vela por la preparación profesional de los estudiantes que cursan las diferentes carreras que ofrece la universidad, y aunque este programa es importante no se le ha dado el valor suficiente tal vez por falta de conocimiento o desinterés de los estudiantes, por esta razón se realiza el desarrollo de una aplicación móvil y una página web, donde facilitara el registro y la prestación de los servicios que ofrece el programa a la comunidad estudiantil y a su vez dará más conocimiento a los estudiantes de que trata el programa y cuáles son los servicios que ofrece.

ABSTRACT

The student dropout is one of the issues that concerns universities today, so Unisangil University has a program called PASA Academic Support and Monitoring Program, which ensures the professional preparation of students who study different Careers offered by the university, and although this program is important, it has not been given enough value perhaps due to lack of knowledge or disinterest of the students, for this reason the development of a mobile application and a web page is made, where it will facilitate the registration and provision of the services offered by the program to the student community and in turn will give more knowledge to the students about the program and what are the services offered.

Área de Conocimiento

Sistemas de información e ingeniería de software

Palabras Clave

Aplicativo Móvil, Atención a Estudiantes, Plataforma web, Programa de Apoyo y Seguimiento Académico

ODS relacionadas

- 4. Educación de calidad
- 9. Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se puede observar que algunos estudiantes de educación superior tienen ciertas habilidades comprensivas para todas las materias, y su promedio es acorde con sus notas, pero no cabe duda que algunos estudiantes se les dificultan ciertas materias, de allí se deriva la deserción estudiantil que interpreta abandono voluntario o forzoso en la educación superior.

Por lo anterior la mayoría de las universidades, crean programas de seguimiento y apoyo al estudiante, con el fin de que la deserción estudiantil sea mínima o se reduzca cada semestre; en el caso de UNISANGIL, se creó un programa para tal fin, llamado Programa de Apoyo y Seguimiento Académico (PASA), como base fundamental para que los estudiantes utilicen los apoyos que se brindan como: monitorias, tutorías, plan padrino, ayuda psicológica, acompañamiento espiritual y talleres de atención a las necesidades educativas.

Mediante la ayuda de las nuevas tecnologías que se utilizan hoy en día como lo son el celular, las computadoras y la Internet, por medio de estas se creará una página web y una aplicación móvil en la cual los estudiantes pueden tener más accesibilidad a estos servicios, así mismo que desde cualquier ubicación en la que se encuentren les sea sencillo hacer la solicitud.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un aplicativo móvil que permita la gestión de los apoyos ofrecidos por el programa de apoyo y seguimiento académico de Unisangil.

Específico

- Determinar los apoyos ofrecidos por el programa de apoyo y seguimiento académico para la comunidad universitaria.
- Diseñar el prototipo de aplicación web y móvil para que los integrantes de la comunidad universitaria realicen sus

solicitudes al programa de apoyo y seguimiento académico de la Institución.

- Construir el sistema de información que permita obtener los informes estadísticos semestrales de uso e impacto de las estrategias ofertadas por la Institución para los distintos grupos de interés.
 - Realizar pruebas de validación y funcionamiento de la aplicación con los usuarios finales.

METODOLOGÍA

SCRUM es una de las metodologías más utilizadas, la cual agiliza y mejora el proceso de desarrollo con la finalidad de identificar, ajustar y resolver más rápidamente los problemas, requisitos y defectos que se hallen en su momento con una mayor flexibilidad y capacidad de adaptarse a los cambios.

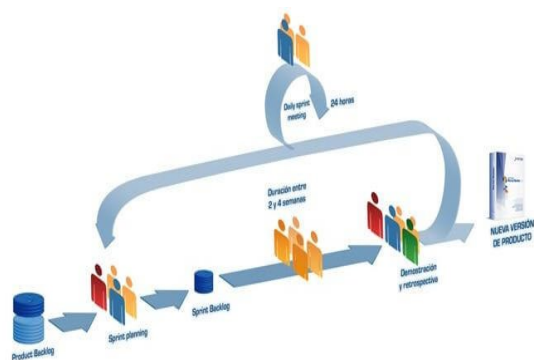


Figura 1. Metodología SCRUM.

Por lo anterior, se utiliza esta metodología para el desarrollo de una aplicación móvil y una página web, con el fin de facilitar a los estudiantes y al personal que ejecuta labores en el programa de Apoyo y Seguimiento Académico PASA, como apoyo a la solicitud de los servicios que ofrece al programa a la comunidad estudiantil, el registro de las personas idóneas para prestar los servicios del programa y a la vez el diligenciamiento de formatos que maneja el mismo.

MÉTODOS O TÉCNICAS DESARROLLADAS

Esquema Metodológico

- Fase 1 – Documentación

Se inicia recolectando la información referente a los programas de prevención de la Deserción Estudiantil en las universidades, enfocándose en las estrategias implementadas como son las monitorias, tutorías, plan padrino y a su vez la utilización de los sistemas de información como lo son las páginas web o las aplicaciones móviles el cual buscan disminuir este fenómeno

- Fase 2 – Diseño

➤ Diagrama de Casos de Uso

Se diseñó un diagrama en el cual se describa coherentemente el comportamiento deseado del Sistema

➤ Interfaz de Usuario

Se diseñó una interfaz para la plataforma web como para la aplicación móvil la cual debe ser amena, amigable e intuitiva en donde se pueda mostrar de manera clara la información que se solicita por parte de las personas que lo van a utilizar en este caso los estudiantes de la Universidad

- Fase 3 - Gestión de Datos

➤ Establecer las conexiones con la base de datos

Se desarrolló una serie de algoritmos que establezcan las conexiones necesarias, para poder conectarse a las bases de datos y poder extraer, insertar o modificar, los datos que requieran dichas acciones.

- Fase 4 – Desarrollo

➤ Codificación

Se desarrolló un conjunto de líneas de texto escritas en un lenguaje de programación HTML y Java que se denominan sentencias las cuales con llevan las acciones que debe realizar la plataforma web y la aplicación móvil

➤ Manual de Usuario

Se desarrolló un documento el cual muestre y explique los pasos de cómo se diseñó el programa en este caso la plataforma web y la aplicación móvil y a su vez dando a entender el funcionamiento del mismo.

- Fase 5 – Prueba

➤ Pruebas unitarias con el fin de validar los diseños y la codificación

- ✓ Se realizaron las pruebas de cada uno de los módulos verificando su funcionamiento en cada uno de los diversos casos y entornos.
- ✓ Ejecutar el caso de prueba para todo el sistema
- ✓ Se realizó una prueba al sistema en general, con diversos entornos y condiciones lo cual permitirá demostrar su eficacia.

➤ Realizar pruebas de aceptación

Se realizaron las pruebas de aceptación para cada caso del sistema, estableciendo el grado de confianza, el cual, se determinará por su grado de adherencia a las necesidades, requerimientos y procesos.

- Fase 6

➤ Implantación o Puesta en marcha

En esta fase se realizó la entrega total y funcional de la plataforma web como la aplicación móvil con su respectivo manual, el cual estará dirigido a las personas interesadas en este caso el programa de apoyo y seguimiento académico estudiantil de UNISANGIL, estudiantes, docentes y directores de programa; también se realizó una socialización del funcionamiento del mismo.

Diseño del Sistema de Información

Con base en las reuniones realizadas con el personal a cargo del programa pasa y la información recolectada que dio origen a los requerimientos, se diseñó el modelo de casos de uso del sistema el cual da un mayor entendimiento del funcionamiento del sistema.

A continuación, se puede observar el diseño del modelo de casos de uso general:

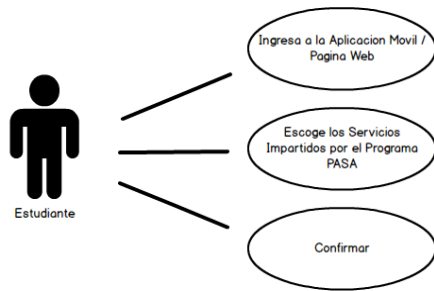


Figura 2. Modelo de Casos de Uso General del Sistema (Estudiante).
Fuente: Autor.

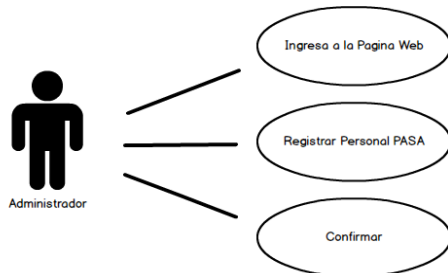


Figura 3. Modelo de Casos de Uso General del Sistema (Administrador). Fuente: Autor.

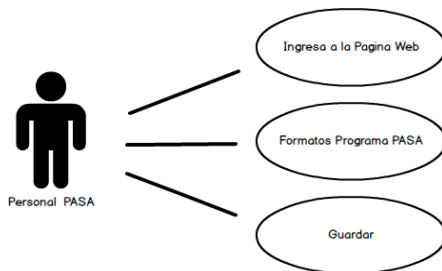


Figura 4. Modelo de Casos de Uso General del Sistema (Personal PASA). Fuente: Autor.

RESULTADOS APLICACIÓN MÓVIL Y PAGINA WEB

Con base en las reuniones realizadas con las coordinadoras del programa pasa y la metodología SCRUM se pudo concluir y construir una aplicación móvil y pagina web, en la cual se pudieron suplir las necesidades que presentaba el programa y que a la vez se utilizaran las nuevas tecnologías, como principal necesidad, por la falta de conocimiento del mismo, la inscripción de las personas que impartirán los servicios que ofrece el programa, la reservación de los servicios por parte de los estudiantes y el diligenciamiento de los formatos que se manejan en el programa a la hora de prestar dicho servicio como también el seguimiento de los diferentes servicios que imparte el programa por medio de reportes.

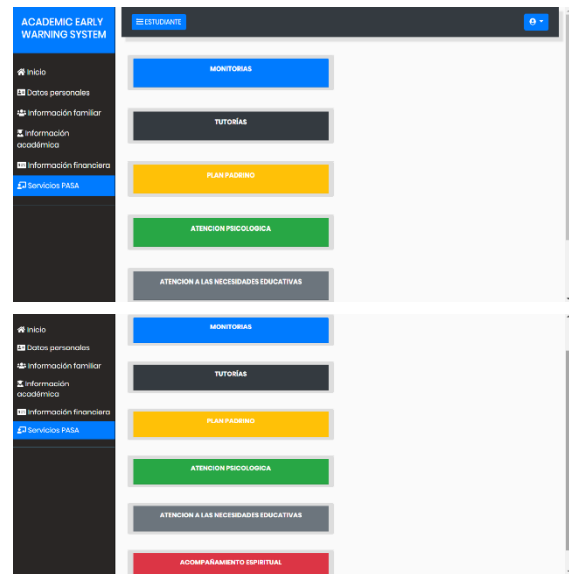


Figura 5. Servicios PASA Pagina Web. Fuente: Autor.

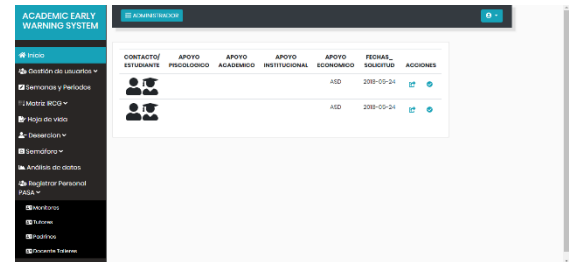


Figura 6. Registro Personal PASA. Fuente: Autor.

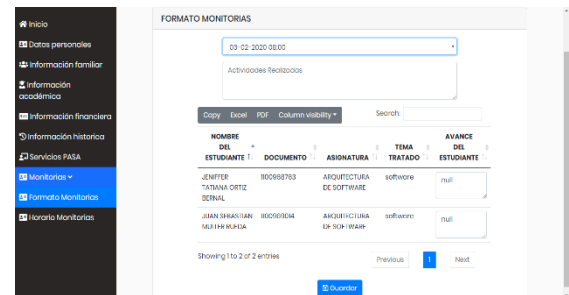


Figura 7. Formatos PASA. Fuente: Autor.



Figura 8. Login Aplicación Movil. Fuente: Autor.

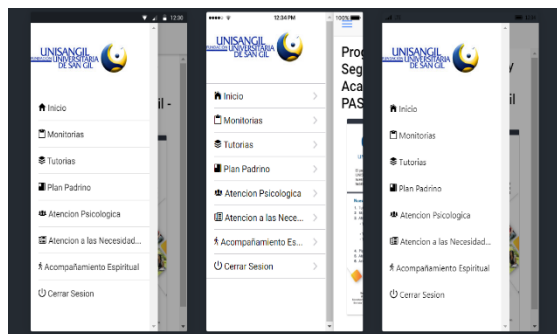


Figura 9. Servicios PASA Aplicación Móvil. Fuente: Autor.



Figura 10. Reportes. Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

Se busca que con la aplicación móvil y la plataforma web el estudiante conozca, aproveche los servicios que ofrece el programa y de esta manera se sienta acompañado durante todo el proceso de formación en educación superior.

La aplicación móvil será un nuevo mecanismo para que los estudiantes de la Institución puedan reforzar sus conocimientos mediante la solicitud de los diferentes servicios que ofrece el programa PASA a la comunidad estudiantil desde el lugar donde se encuentre.

Con la utilización de estas tecnologías la información llegue al sistema en el momento que se presta el servicio y no al final de semestre ni de corte evitando que las personas que imparten los servicios deban entregar los formatos diligenciados y generar reportes de una manera más rápida.

El programa PASA se puede evidenciar variables como: si los servicios prestados tienen éxito, si los estudiantes están acudiendo, si están mejorando su rendimiento, todo se puede observar en los informes estadísticos los cuales la universidad puede afianzar las estrategias que se tienen o implementar nuevas estrategias a partir de los datos que se encuentran almacenados en la base de datos del software.

RECOMENDACIONES

Se puede contemplar la opción, que la aplicación móvil no sea utilizada solo por los estudiantes como se encuentra actualmente, sino que también sea utilizada por el personal de PASA y directores de programas académicos, con el propósito de observar y realizar el respectivo seguimiento a los estudiantes que reservaron dicho servicio y diligenciar los formatos tal y como lo hacen en la página web.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Gestión de Información y Bases de Datos GIBD-SI
Tutor del Proyecto	Luz Yamile Caicedo Chacón
Grupo de Investigación	Grupo de Estudios Avanzados en Tecnologías de Información y Comunicaciones HYDRA
Línea de Investigación	Aplicativos web y para móviles Ingeniería de Software Proyecto de Software, Implementación de TIC's
Fecha de Presentación	Agosto 31 de 2020

REFERENCIAS

- [1] Aguado, J. M., Martínez, I. J., & Cañete-Sanz, L. (2015). Tendencias evolutivas del contenido digital en aplicaciones móviles. El profesional de la información, 24(6), 787-796. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.nov.10>
- [2] Arosemena, H. Y. V., & Tolentino, Y. E. P. (2015). Diseño E Implementación De Una Aplicación Móvil De Consultas Académicas Para Estudiantes De La Unheval. Recuperado a partir de http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/604/TIS_00036_V29_Ej.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [3] Arango Varon, S. A., & Buitrago Escobar, D. A. (2016). Mercapp:Aplicativo móvil para la recepción, solicitud y gestión de domicilios en las tiendas de barrio de Bogotá, 80. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10554/21462>
- [4] Aguado, J. M., Martínez, I. J., & Cañete-Sanz, L. (2015). Tendencias evolutivas del contenido digital en aplicaciones móviles. El profesional de la información, 24(6), 787-796. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.nov.10>
- [5] Arosemena, H. Y. V., & Tolentino, Y. E. P. (2015). Diseño E Implementación De Una Aplicación Móvil De Consultas Académicas Para Estudiantes De La Unheval. Recuperado a partir de http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/604/TIS_00036_V29_Ej.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [6] Arango Varon, S. A., & Buitrago Escobar, D. A. (2016). Mercapp:Aplicativo móvil para la recepción, solicitud y gestión de domicilios en las tiendas de barrio de Bogotá, 80. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10554/21462>
- [7] Arellano, D. M. (2016). Eduino: SIstema de Apoyo, Monitorizacion y Control en el Seguimiento Academico del Alumno. Retrieved from <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/53344/8/dmorenoarTFG0616memoria.pdf>
- [8] Adrián, S. C. P. (2015). Desarrollo De Una Aplicación Móvil Para El Control Y Gestión De Estudiantes, Que Sera Desarrollado Para La Unidad Educativa "La Colina." Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/5188/1/T-UCE-0011-208.pdf>

- [9] Cárdenas, C., Müller, J., y Ortiz, J. (2019). Detección de patrones de deserción estudiantil universitaria utilizando técnicas de análisis inteligente de datos (Tesis de Grado). Fundación universitaria de San Gil – UNISANGIL, San Gil.
- [10] Cañaveral, J. A. (2013). Sistema de información acompañamiento académico. Retrieved from <http://repositorio.ucp.edu.co:8080/jspui/bitstream/10785/1999/1/DDPAIST35.pdf>
- [11] Fernandez, A. R. (2017). Plataforma informativa sobre el rendimiento académico del estudiante. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/106250/126030.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [12] Fernanda, T. H. M. (2015). Desarrollo E Implementacion De Una Aplicación Web Para Controlar Actividades Deportivas Recreativas Culturales Y Sociales Universidad Central Del Ecuador. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4326/1/T-UCE-0011-180.pdf>
- [13] Flores, F. L. A. (2013). Sistema web para el control de procesos de la unidad de vinculación con la colectividad de la facultad de ingeniería en sistemas, electrónica e industrial. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3124>
- [14] Galán, L., Guillén, S., & Mogollón. (2014). Acompañamiento estudiantil, una experiencia de intervención en el programa de apoyo integral al estudiante de la división de ingenierías de la universidad santo tomás (usta). Cuarta Conferencia Latinoamericana De Abandono En La Educaion Superior, 1-6. Recuperado a partir de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1026/1051>
- [15] Guzmán, C., Muriel, D., & Franco, J. (2009). Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención. Ministerio de Educación. Recuperado a partir de https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf%0Ahttp://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf
- [16] Guevara, P. S. S. (2013). Sistema Web para la gestión estudiantil de las carreras de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato. Retrieved from <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3124>
- [17] González C., A. (2012). Sistema de Alertas Tempranas – SAT, (9), 1–34. <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1398/1901>
- [18] González, C. E. A. & Suarez, G. J. C. (2015). Sistema De Información Web Para La Asignación De Tutorías De La Facultad Tecnológica De La Universidad Distrital Francisco José, 97. Recuperado a partir de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4691/1/SuarezGarciaJuanCarlos2016.pdf>
- [19] Ionic Framework Obtenido de <https://ionicframework.com/>
- [20] Lopez, J. D. M. (2015). Programa de acompañamiento en pro del rendimiento académico en la educación superior. Retrieved from <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/40181/6/jmunozlopeTFM0115memoria.pdf>
- [21] Luis A . Farro Chávez Mg . Christian Almóguer Martínez. (2017). Desarrollo de un software para el control del rendimiento académico de los estudiantes del C.E.P. María de la Encarnación. Retrieved from http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1466/TESIS_Farro Chavez Luis.pdf?sequence=2
- [22] Morales Cardoso, S. L., & Auzay Jurado, E. T. (2017). Diseño e implementación de un sistema web que permita la distribución y el control de estudiantes que realizan las prácticas pre profesionales para la Carrera de Educación Parvularia. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9664/1/T-UCE-0011-310.pdf>
- [23] Parra, W. A. F. (2016). Sistema De Seguimiento Estudiantil, 8-11. Recuperado a partir de <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/bitstream/25000/5475/1/T-UCE-0011-232.pdf>
- [24] Sanga, L. V. C. (2018). Sistema De Autogestión De La Salud Para Pacientes Con Diabetes Y Asma, Desarrollado E Implementado En Una Plataforma Android; Con Monitoreo De Una Aplicación Web En Php Dirigida A Los Médicos Tratantes, Enfocado En La Infraestructura Tecnológica Para El E. Recuperado a partir de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23741/1/B-CINT-PTG-N.197.Caicho Sanga Luis Víctor.pdf>
- [25] Softeng Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- [26] Terán, L. F. Á. (2011). Sistema para el seguimiento integral del estudiante. Retrieved from <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/3376/merged.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Estudio experimental sobre los efectos de los géneros musicales en los procesos cognitivos y las emociones

Investigación Terminada

Henry Sebastián Rangel Quiñonez,
Docente Facultad de Economía
henry.rangel@ustabuca.edu.co

Maria Camila Gómez Pradilla,
Estudiante Facultad de Economía
maria.gomez20@ustabuca.edu.co

Alejandra Muñoz Vásquez,
Estudiante Facultad de Economía
alejandra.munoz@ustabuca.edu.co

Yolein Xiomara Torres Delgado,
Estudiante Facultad de Economía
yolein.torres@ustabuca.edu.co

Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga.

RESUMEN

La presente investigación se realiza a través de un diseño experimental de un tratamiento y 4 niveles factoriales (tipos de música) y sus efectos sobre las emociones y los resultados una prueba de memoria y concentración en una muestra de 227 participantes de 3 universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga realizada entre el 18 de junio y el 1 de julio del año 2020 en época de pandemia. Entre los resultados relevantes se encontró que existe evidencia estadística que respalda un efecto positivo en el desempeño de la prueba cuando se tienen tipos de música estable o con tempos suaves; por el contrario, la música con intervalos de sonido dinámicos presentó un desempeño menor. Estos resultados fueron significativos estadísticamente a través de una Prueba de Tukey.

ABSTRACT

This research is performed through the experimental design of one treatment and 4 factorial levels (types of music) and their effects on emotions and the results of a memory and concentration test in a sample of 227 participants from 3 universities in the Metropolitan Area of Bucaramanga conducted between June 18 and July 1, 2020, in times of pandemic. Among the relevant results, it was found that statistical evidence supports a positive effect on the performance of the test when there are stable types of music or with soft tempos; by contrast, music with dynamic sound intervals performed less well. These results were statistically significant through a Tukey Test.

Área de Conocimiento

Enseñanza en Ciencias, modelamiento matemático y estadística aplicada.

Palabras Clave

Desarrollo Cognitivo, Sentimiento, Tipo de Música, Diseño Experimental.

ODS relacionadas

Objetivo 4: "Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos."

La música y las emociones que esta provoca, pueden ser utilizadas como una herramienta o un complemento para el aprendizaje de los niños y niñas; de tal manera que se les permita obtener una educación de calidad y se les pueda brindar a los niños diferentes oportunidades de aprendizaje que estén por fuera de las que ya están ofrecidas actualmente.

INTRODUCCIÓN

Debido a la importancia de la música y a las múltiples emociones que esta genera, a través de sus diversos géneros nace el interés por conocer cuál es la influencia que esta tiene en las emociones de quienes las escuchan y en el desarrollo sus capacidades cognitivas.

Según diversos estudios, la música puede ser una herramienta utilizada en el tratamiento de patologías del desarrollo como el autismo, el retardo mental, los trastornos del habla y del lenguaje, la hiperactividad y los trastornos de atención (Eslava Mejía). Esta también puede ser utilizada como una herramienta de aprendizaje para potenciar las habilidades de concentración de los niños y jóvenes (Panchi, Lara, Panchi, Panchi, & Villavicencio, 2019) (Custodio & Cano, 2017) (Lozano & Rodríguez, 2013).

Aunque la música es percibida e interpretada de diversas maneras por cada individuo, se puede llegar a categorizar las emociones que esta genera y así poder ver su efecto en el desempeño de una prueba estandarizada que calcula su capacidad de memoria y de atención.

Para esta investigación se diseñó una prueba de memoria y concentración que fue aplicada a 227 estudiantes pertenecientes a 3 universidades de la región con 4 tipos de música de fondo Chilling, Reggaetón, Hard Core y al finalizar cada prueba se les preguntó por la emoción que sintieron con la música colocada.

Esto con el fin de ver la relación que tiene las emociones provocada y el desempeño cognitivo en la prueba.

Estructura del Artículo: el presente documento está dividido en 4 partes: 1) referentes teóricos donde se presenta una breve conexión teórica entre la música y las emociones. 2) una explicación de la metodología del experimento y de las pruebas usadas 3) los resultados de la investigación y 4) las conclusiones.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar el efecto de la música en los sentimientos de los individuos y cómo esto afecta a su desempeño cognitivo.

Objetivos Específicos

- Diseñar un instrumento para medir la concentración y agilidad mental de los participantes.
- Diseñar un experimento con un tratamiento y 4 niveles factoriales que permitan detectar cambios en el puntaje del instrumento desarrollado y los tratamientos, minimizando el error experimental.
- Implementar pruebas de inferencia estadística para verificar el efecto de los tratamientos en los puntajes de la prueba y relacionar los tratamientos con las emociones resultantes auto reportadas por cada participante.

METODOLOGÍA

La investigación que se llevó a cabo es de corte experimental y correlacional. Los datos se recolectaron entre el 18 de junio y el 1 de julio del año 2020 durante el aislamiento preventivo obligatorio puesto por el gobierno colombiano gracias a la pandemia mundial de COVID-19.

Se contó con la participación de 227 personas, las cuales eran estudiantes de pregrado de 3 universidades del Área Metropolitana de Bucaramanga (Universidad Santo Tomás, Universidad Industrial de Santander y Universidad de Investigación y Desarrollo). Los estudiantes pertenecían a las carreras de economía, ingeniería civil, administración de empresas y negocios Internacionales y eran de diferentes semestres académicos. Los participantes fueron escogidos por conveniencia y las pruebas se hicieron en el espacio de clases con permiso de los docentes, de esta forma se buscaba minimizar el error experimental por tratarse de grupos homogéneos en edad, conocimientos académicos, carga académica, hora de la prueba, etc. Al comenzar el experimento se les informó el tema de la investigación “la música y su efecto en la capacidad cognitiva y las emociones” y se les explicó que participar en el experimento era voluntario e independiente del proceso evaluativo en la materia que estaba prestando el espacio.

Luego de ello, se solicitó el consentimiento para tratar los datos personales garantizando anonimato en sus resultados; quienes así lo consideraron aceptaron los términos por medio de un formulario diseñado para ello. La prueba total tuvo una duración promedio de 60 minutos, los estudiantes que decidieron no participar esperaron dentro de los espacios virtuales (Microsoft Team, GoogleMeet o Zoom), hasta terminar la prueba. Cada estudiante recibió un código único que servía como ID, para identificar sus resultados en dos instrumentos: 1) una encuesta estructurada de caracterización del encuestado a través del Google Forms, la cual incluía preguntas generales del participante

(código asignado, sexo, edad, semestre, promedio, carrera, entre otras) algunas preguntas sobre sus gustos musicales y su estado de ánimo antes de la prueba experimental. 2) El segundo instrumento se realizó con apoyo de la plataforma Edpuzzle, en ella cada participante tenía acceso a un espacio de clase virtual, donde se tenía que identificar con el código que le fue asignado. En este espacio se encontraban 5 videos; el primero de ellos “presentación” el cual debía ser visto de forma individual; luego se presentaba 4 videos con los nombres “Prueba 1”, “Prueba 2”, “Prueba 3” y “Prueba 4”. Los videos con duración mínima de 1:41 y 1:44 minutos (sin sonido) presentaban una secuencia de número aleatorios de 3, 4 y 5 cifras los cuales debían ser recordados y reproducidos de forma directa o inversa según lo solicitará la pregunta que aparecía en el video. La pregunta debía ser contestada en una casilla diseñada para ello dentro del programa. Después de esto, en el video se mostraban por algunos segundos una serie de imágenes que luego servirían para responder preguntas cortas sobre ellas. El video se detenía para esperar la respuesta del estudiante e iba avanzando a medida que el participante respondiera las preguntas, eso hacía que algunos individuos demoraran entre 1:41 minutos hasta 10 minutos en cada prueba. Las cuatro pruebas tenían el mismo nivel de dificultad, garantizado por el mismo número de preguntas y de imágenes.

Dentro de las condiciones especificadas en el video de presentación, se informó a los participantes que los videos solo podían ser reproducidos una vez y que no debía repetirse total o parcialmente, lo cual se podía garantizar con la plataforma Edpuzzle, también se les aclaró que debían solo hacer uso de su memoria para realizar la prueba y no podía usar cuadernos o fotos. Cada grupo fue sometido a cuatro niveles factoriales según velocidad de los tempos y compases, a saber: Sonidos de la Naturaleza, Reggaetón, Música Chill out y Hard Core, Reggaetón. Los cuales fueron presentado en 6 permutaciones diferentes: 1) Música Chill out, Hard Core, Reggaetón y Sonidos de la Naturaleza. 2) Hard Core, Música Chill out, Sonidos de la Naturaleza y Reggaetón. 3) Hard Core, Música Chill out, Reggaetón y Sonidos de la Naturaleza. 4) Sonidos de la Naturaleza, Hard Core, Música Chill out y Reggaetón. 5) Reggaetón, Sonidos de la Naturaleza, Música Chill out y Hard Core. 6) Música Chill out, Hard Core, Sonidos de la Naturaleza y Reggaetón. La música fue transmitida de forma sincrónica por los investigadores a través de la plataforma usada para la clase, el volumen de la pista no variaba de prueba en prueba y se les solicitaba a los participantes no modificarlo. Las pruebas fueron desarrolladas desde la prueba 1 hasta la prueba 4 y bajo los diferentes niveles del factor. Al finalizar cada prueba, se contestaba la pregunta ¿cómo se sienten? Donde las posibles respuestas eran 1) Ira, fastidio; 2) Alegría, felicidad, placer; 3) Tristeza, nostalgia; 4) Asco, desprecio, repulsión; 5) Miedo, preocupación, ansiedad. La variable dependiente del estudio fue la fracción de respuestas acertadas sobre el total de preguntas en cada prueba, lo cual era un valor continuo entre 0 y 1.

REFERENTES TEÓRICOS

Según (Sandoval, Pimazzoni, & Muñiz, 2018) la música es percibida por el hombre incluso antes de su nacimiento. El sentido de la audición es uno de los primeros en desarrollarse en el feto; la música es percibida por exclusivos mecanismos neuronales y, gracias a esto, ha logrado llegar a ser el acompañante del ser humano en las múltiples actividades que realiza. Los elementos musicales tienen una gran influencia en las conexiones neuronales

del cuerpo, logra reducir la frecuencia cardiaca y la respiración; lo cual permite regular o generar emociones asociadas con el tipo de música que se escoja. La música es capaz (dependiendo de las condiciones) de regular el dolor y es una herramienta terapéutica que se puede adaptar a diversos campos.

A través de sus tonos, acordes e intervalos la música logra entrar al sistema de procesamiento del lenguaje que está en el hombre. Cuando la música entra en el sistema auditivo impacta en diversas áreas del cerebro. Estos impactos pueden variar dependiendo del tipo de música que se escuche; la música estable y agradable al oído tiene una respuesta placentera mientras que los intervalos de sonido que son dinámicos e inestables generan sentimientos de incomodidad y placer (Orjuela Rojas, 2011).

Debido a la conexión de la música con la actividad neuronal, la musicoterapia surge como una forma de emplear los sonidos y la música en la terapia como herramientas para provocar cambios en el comportamiento y en el desarrollo de las acciones de la persona a tratar. Entre sus objetivos está el uso de estas herramientas para producir efectos positivos en las personas y lograr una mejora a su calidad de vida. Según la musicoterapia, la música es un lenguaje de emociones y puede traer sentimientos en la persona que la escucha; logrando crear sentimientos y emociones dependiendo de sus características. (Camacho Sanchez, 2006).

TÉCNICA DESARROLLADA

Para obtener un mejor análisis de los datos y de los puntajes obtenidos, se aplicó la prueba de Tukey. Esta prueba permite hacer múltiples comparaciones entre las medias de un conjunto de datos; en este caso, la prueba de Tukey permitió comparar la diferencia de las medias de los diferentes puntajes.

A través de esta prueba se puede determinar si los resultados obtenidos son significativamente diferentes a los otros tratamientos. El método establece límites de confianza para poder realizar las comparaciones. Debido a que los datos para cada tipo de sentimiento y de tratamiento presentaban un tamaño diferente; se utilizó la prueba Tukey para datos desbalanceados.

$$\bar{Y}_i - \bar{Y}_j \pm \frac{Q_{1-\alpha; r, n_T - r}}{\sqrt{2}} s \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}$$

Siendo:

$\bar{Y}_i$ = La media de la muestra para el *i*ésimo nivel del factor.

$\bar{Y}_j$ = la media de la muestra *j*ésimo nivel del factor.

Q =Distribución Q de Tukey

α = la probabilidad simultánea de cometer un error de tipo I

r = número de niveles.

$n_T - r$ = grados de libertad.

s = desviación estándar agrupada.

n_i = el número de observaciones en el nivel *i*.

n_j = el número de observaciones en el nivel *j*.

Si el intervalo de confianza generado contiene al cero se puede afirmar que no existe diferencia significativa contrario a lo que se concluye cuando el intervalo no contiene al cero.

RESULTADOS.

El análisis de los datos se hizo a partir del lenguaje de programación R 3.6.2 y el paquete *Agricolae*. Luego de la limpieza de los datos se mantuvieron 154 participantes de los 227, excluyendo dos pruebas piloto y respuestas incompletas. Las pruebas tenían un total de 13 preguntas y el puntaje máximo a sacar era de 1.

La prueba de comparación múltiple de Tukey clasifica las diferencias entre los puntajes obtenidos entre una emoción y la otra. Si el intervalo creado entre dos grupos contiene al cero se les da un valor distinto de letra en la Figura 2, de tal forma las emociones con letras diferentes representan diferencias significativas entre los puntajes.

A través del procesamiento de datos se pudo observar que no hay una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos (Figura 2); lo cual permite concluir que la emoción que sienta el individuo al escuchar cierto tipo de música no determinará un mejor o peor desempeño cognitivo.

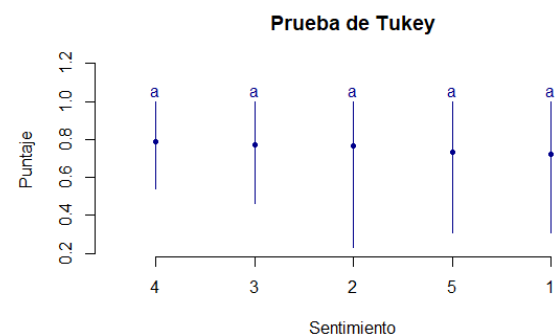


Figura 2. Prueba de Tukey. Relaciones sentimientos y puntaje.

Teniendo en cuenta que los valores numéricos presentados en la gráfica corresponden:

- 1) Ira/Fastidio;
- 2) Alegría/Felicidad/Placer
- 3) Tristeza/Nostalgia ;
- 4) Asco/Desprecio/Repulsión
- 5) Miedo/Preocupación/Ansiedad.

Todos los puntajes obtenidos a través de las diferentes emociones tienen una media cercana a 0.75. Las emociones que presentaron un mejor rendimiento en los puntajes medios obtenidos fueron *Asco/Desprecio/Repulsión* (0.7884), *Tristeza, nostalgia* (0.774) y *Alegría/Felicidad/Placer* (0.767). Pese a que la emoción más percibida por los participantes a través de los diferentes tipos de música fue la de *Alegría/Felicidad/Placer* este sentimiento no es un factor que impulse un mejor desempeño. Todos los sentimientos están clasificados en el grupo *a* y la prueba resalta que no hay una mínima diferencia significativa entre un sentimiento y otro al 10%.

Tabla 1. Resultados Prueba Tukey: Relación Tipo de Emoción y Puntaje.

Comparación	Diferencia	P-Valor	Límite Inferior	Límite Superior
1 vs 2	-0,0454	0,6171	-0,133	0,0422
1 vs 3	-0,0519	0,484	-0,1396	0,0357
1 vs 4	-0,0662	0,2359	-0,1539	0,0214
1 vs 5	-0,0089	0,9987	-0,0966	0,0787
2 vs 3	-0,0065	0,9996	-0,0942	0,0811
2 vs 4	-0,0208	0,9666	-0,1085	0,0668
2 vs 5	0,0364	0,7868	-0,0512	0,1241
3 vs 4	-0,0142	0,9919	-0,1019	0,0734
3 vs 5	0,043	0,6649	-0,0446	0,1306
4 vs 5	0,0572	0,3819	-0,0304	0,1449

Debido a los resultados anteriores, se practicó una segunda prueba de Tukey, pero esta vez analizando la relación del tipo de música escuchada con los puntajes obtenidos.

En la Figura 3, se puede observar que el factor que influencia realmente el desarrollo cognitivo de los participantes es el tipo de música. Los mejores resultados promedios fueron los obtenidos cuando se les colocaba a los estudiantes la música tipo *reggaetón* (0.787), seguido de la música tipo sonidos (0.7829), *chilling* (0.7381). En contraste con esto, los peores resultados fueron cuando los estudiantes se encontraban escuchando música tipo *hard core* (0.72) (música caracterizada por tener intervalos de sonido muy dinámicos).

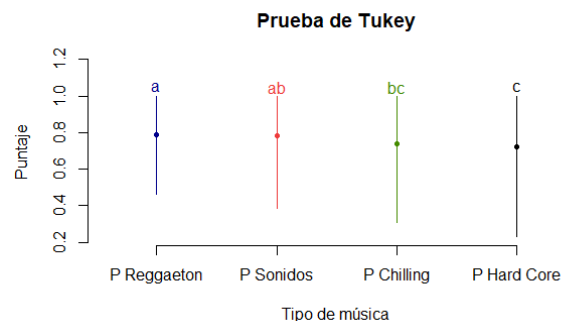


Figura 3. Prueba de Tukey, relación tipo de música y puntaje.

Tabla 2. Resultados Prueba Tukey: Relación Tipo de Música y Puntaje.

Comparación	Diferencia	P-Valor	Límite Inferior	Límite Superior
Chill.- Hard C.	0,0181	0,726	-0,0267	6,30E-02
Chill.- Reg.	-0,0489	0,0265*	-0,0937	-4,02E-03
Chill.- Son.	-0,0448	0,0505*	-0,0897	5,94E-05
Hard C.- Reg.	-0,067	0,0008*	-0,1119	-2,21E-02
Hard C.- Son.	-0,0629	0,0019*	-0,1078	-1,81E-02
Reg. - Son.	0,00407	0,995	-0,0408	4,90E-02

Nota: Los valores con “*” son los que presentan significancia.

Aun así, las pruebas de Tukey muestran que solamente hay diferencia estadística con un nivel de significancia del 10% entre Hard Core y sonidos y Chilling en ambos casos con puntajes desfavorables para Hard Core. En tanto Sonidos mostró diferencia significativa con Chilling a favor del primer nivel del tratamiento. Comparando Reggaetón y Chilling se evidencia diferencia significativa a favor de Reggaetón. Con lo cual se puede inferir que el peor resultado fue para Hard Core seguido de Chilling en comparación con los mejores resultados de Sonido y Reggaetón.

CONCLUSIONES

A partir de lo anterior se aporta evidencia estadística al debate sobre el efecto de la música en las actividades de exigencia cognitiva y concentración. Se puede concluir que las emociones no fueron un determinante en las respuestas de la prueba, lo cual quiere decir que no por generar alegría una clase de música se tienen mejores resultados, así como la tristeza no mostró relación con peores resultados. Por lo tanto, el efecto de heterogeneidad en los resultados se evidenció en los diferentes géneros musicales mostrando que el *Hard Core* está asociado a bajos resultados en comparación con los demás géneros; seguido de *Chilling* (afín a la electrónica), el *Reggaeton* y los Sonidos de la Naturaleza. Esto indica que quien se siente alegre por escuchar un género musical no está asociado a mejores puntajes en la prueba. Estos temas son de gran interés en la actualidad pues es muy frecuente encontrar música en los espacios de estudio; tal como el piloto implementado en la Universidad Santo Tomás llamado *Stop Music* que mezcla las clases virtuales con pausas de música de su emisora radial (RadioUsta).

RECOMENDACIONES

Futuras investigaciones pueden ampliar el tamaño de muestra de la presente investigación y aplicarla de forma presencial las pruebas, algo que puede aumentar los costos del experimento, pero reduce el riesgo de error experimental por fraude. También se puede incluir un valor inducido a la prueba con un pago, esto elimina errores y posible desinterés en el respondiente.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Medición Económica
Tutor del Proyecto	Henry Sebastián Rangel.
Grupo de Investigación	Economía Social y Desarrollo Empresarial
Línea de Investigación	Teoría y Política Económica
Fecha de Presentación	1 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Camacho Sanchez, P. (2006). Musicoterapia: Culto al Cuerpo y la Mente. In Joaquín Giró Miranda, *Envejecimiento activo, envejecimiento en positivo* (pp. 155-198). Universidad de la Rioja.
- [2] Custodio, N., & Cano, M. (2017). Efectos de la música sobre las funciones cognitivas. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 61-71. Obtenido de Redalyc
- [3] Eslava Mejía, J. (n.d.). La musicoterapia en las patologías del desarrollo. Bogotá, Colombia. Retrieved from

https://www.academia.edu/1491072/La_musicoterapia_en_las_patolog%C3%ADas_del_desarrollo

- [4] Lozano, L. A., & Rodríguez, A. L. (29 de abril de 2013). La influencia de la música en el aprendizaje: un estudio cuasiexperimental. Obtenido de Repositorio Tecnológico de Monterrey: <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/578002>
- [5] Panchi, W., Lara, L., Panchi, J., Panchi, R., & Villavicencio, V. (2019). Influencia de la música en el desarrollo motor y emocional en niños de 8-10 años. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.*, 38(2), 104-121. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v38n2/1561-3011-ibi-38-02-104.pdf>
- [6] Orjuela Rojas, J. M. (2011). Efecto ansiolítico de la musicoterapia: aspectos neurobiológicos y cognoscitivos del procesamiento musical. *Revista Colombiana de Psiquiatría.*, 40(4), 748-759. doi:[https://doi.org/10.1016/S0034-7450\(14\)60162-1](https://doi.org/10.1016/S0034-7450(14)60162-1)
- [7] Sandoval, V., Pimazzoni, D., & Muñiz, J. (2018). Manejo psicoterapéutico del dolor: a través de la música y el tacto en neonatos: el Método Sentire. *Estudios Sobre Las Culturas Contemporáneas.*, 24(47), 9-40.

Evaluación costo-beneficio de los equipos biomédicos utilizados en procedimientos de urología en el servicio de cirugía de los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A

Investigación Terminada

Kevin Jahir Bautista Pedraza
Ingeniería Biomédica
kbautista327@unab.edu.co

Maria Paula Cely Pico
Ingeniería Biomédica
mcely835@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En este documento se da a conocer el beneficio económico que está brindando para la institución los procedimientos de Resección transuretral de próstata (RTUP), remoción transuretral de cuerpo extraño y litotricia intracorpórea de cálculos en vía urinaria; así como lo costoso que es cada equipo biomédico en ello. También se permite ver la diferencia de costos al cambiar de forma de adquisición de equipos biomédicos, pudiéndose observar que para el procedimiento de litotricia intracorpórea de cálculos en vía urinaria es donde mayor es esta diferencia, demostrando que es más beneficioso tener los equipos que aplique de urología en contrato comodato, ya que el costo generado es menor para los tres procedimientos quirúrgicos analizados.

ABSTRACT

This document discloses the economic benefit that transurethral resection of the prostate (TURP), transurethral removal of foreign body and intracorporeal lithotripsy of urinary stones are providing for the institution; as well as how expensive each biomedical team is in it. It is also possible to see the difference in costs when changing the form of acquisition of biomedical equipment, being able to observe that for the procedure of intracorporeal lithotripsy of stones in the urinary tract is where this difference is greater, showing that it is more beneficial to have the equipment that applies in Urology under a loan contract, since the cost generated is lower for the three surgical procedures analyzed.

Área de Conocimiento

Seleccione el área en la cual se clasifica el tema del trabajo de investigación que se está presentando el campo de la Ingenierías y con base en las temáticas expresadas en la convocatoria.

Palabras Clave

Adquisición propia, Comodato, Evaluaciones Económicas, Tecnología Biomédica, Urología.

ODS relacionadas

Las ODS en las cuales se enmarca la propuesta son: la número 3 que es Salud y bienestar, ya que el proyecto partió de una necesidad del sector salud y la otra ODS es la número 9 que es industria, innovación e infraestructura, debido a que se realizó un software para análisis económico en procedimientos quirúrgicos.

INTRODUCCIÓN

En Colombia las instituciones prestadoras de Salud (IPS), son las entidades de naturaleza privada, pública o mixta que tienen como función prestar atención médica a la población, su principal objetivo es brindar servicios médicos eficientes, humanizados y seguros, sin embargo, estas instituciones deben mantener su sostenibilidad, así, también tienen como objetivo la generación de beneficio económico propio y en Colombia el sector salud genera un alto beneficio económico. Cerca de 2,6 billones de pesos dejaron las IPS en el año 2017, según lo afirmó la superintendencia de salud en el informe de resultados financieros del sector salud con corte en diciembre del 2017 [1].

Para obtener lucro las instituciones prestadoras de salud tienen que realizar evaluaciones o análisis de costos sobre sus servicios prestados y la tecnología usada en ellos, con el fin de conocer los gastos que estos procedimientos les genera, así como su beneficio monetario, sin embargo no solo realizan análisis económicos, sino también análisis técnicos y clínicos, donde en estos buscan averiguar qué tan eficiente es el procedimiento o tecnología que se está prestando con respecto a la necesidad que tiene la población en la región, así como también averiguar si la tecnología cumple con las características ofrecidas por el proveedor [2]. Aunque todos estos análisis son relevantes, el análisis económico es al cual se le presta mayor atención debido a que afecta directamente la sostenibilidad del prestador de salud. Las IPS siempre buscan reducir el costo que les genera prestar un servicio con el fin de obtener mayor ganancia monetaria o brindar mayor accesibilidad en usuarios de bajos recursos, para ello se usa alguna estrategia como subir el precio de sus servicios en los regímenes contributivos o reducir estos costos usando o manejando tecnología de menor eficiencia en salud. Estas estrategias son las más usadas debido a que las evaluaciones o análisis económicos que se realizan no son suficientemente

exhaustivos para distinguir las variables que permiten controlarse para reducir el costo en la IPS.

Para realizar estos estudios, existen técnicas de evaluación útiles como costo-beneficio, costo-efectividad, costo-minimización y costo-utilidad. La primera permite comparar el costo de un procedimiento contra los beneficios económicos que este genera, diferente a el segundo que permite evaluar alternativas a una necesidad en función de su costo y sus efectos respecto algún resultado esperado, en este solo se pueden comparar alternativas con el mismo propósito, el tercero permite comparar únicamente el costo de dos alternativas asumiendo que ambas proporcionan la misma utilidad y efectividad, y el último permite comparar el costo de un procedimiento con el beneficio dado en términos de impacto en salud de dos o más alternativas [2].

OBJETIVO

Objetivo General

Evaluar costo-beneficio de los equipos biomédicos utilizados en procedimientos de urología en el servicio de cirugía de los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A, esto con el fin de conocer la rentabilidad y viabilidad de ellos.

Objetivos Específicos

- Analizar información financiera de los procedimientos quirúrgicos y técnica de los equipos biomédicos, recolectando la información de los procedimientos de urología, con el fin de conocer el beneficio económico de estos procedimientos para la institución.
- Diseñar un software para el análisis financiero de costo beneficio de los equipos biomédicos, mediante un lenguaje de programación libre, comparando las distintas plataformas de programación existentes, con el fin de generar un software libre de permisos y licencias.
- Diseñar un software para el análisis financiero de costo beneficio de los equipos biomédicos, mediante un lenguaje de programación libre, comparando las distintas plataformas de programación existentes, con el fin de generar un software libre de permisos y licencias.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolló en los Comuneros Hospital Universitario de Bucaramanga S.A, y se enmarca como un estudio de enfoque cuantitativo, esto debido a que el objetivo general que se consiguió es un resultado basado en información financiera, para lo cual se estudió y se obtuvo información netamente numérica y medible de costos desde dos aspectos: Costo de procedimientos (Costo de recurso humano, medicamentos, consumibles, suministros, insumos, costo de derechos de sala, esterilización, material de cirugía, costo de indumentaria, costo de residuos y limpieza) y costo de tecnología (Costo de adquisición, garantía, vida útil, depreciación, mantenimiento, calibración, insumos, repuestos, capacitación y consumo eléctrico) generados en las cirugías mencionadas anteriormente. Asimismo, este estudio también se consideró de tipo descriptivo, ya que las variables con las que se trabajó durante el transcurso fueron generadas de forma natural por el funcionamiento normal del servicio de cirugía de la institución, estas no tuvieron modificaciones ni manipulaciones de ningún tipo, ni tampoco se planteó alguna clase de hipótesis, sólo se analizó y describió para cumplir el objetivo planteado llegando a conclusiones adecuadas.

Para cumplir los objetivos establecidos se requirió seguir tres etapas, la primera se recolectó información financiera de todos los procedimientos quirúrgicos y técnica realizados en el año 2018 en la institución; la segunda se elaboró un software de análisis costo-beneficio por medio de la plataforma Visual Studio, usando el lenguaje de programación C#, teniendo en cuenta una revisión que se realizó y en la tercera etapa se aplicó el método de análisis económico para costo-beneficio, teniendo en cuenta el que se eligió en la etapa 2.

MÉTODOS O TÉCNICAS DESARROLLADAS

En este proyecto se desarrollo un software para el análisis financiero de costo beneficio de los equipos biomédicos de los procedimientos de Urología. Además, se realizo un instrumento de evaluación para el software, el cual consta de una encuesta de nueve preguntas, siete de selección múltiple y dos de respuesta abierta.

REFERENTES TEÓRICOS

En este apartado se describe el desarrollo actual a nivel internacional y nacional en cuanto al tema de enfoque del proyecto.

Contexto Internacional

La investigación de “The Economic Evaluation of Medical Devices” de A. Krisits, W. Redkop, 2013, trata de reconocer e identificar los factores que tienen los dispositivos médicos que dificultan la realización de una evaluación económica exhaustiva [2]

Contexto Nacional

En el 2015, Luisa M. Puentes Cuellar, realizó la “Evaluación tecnológica para dotación biomédica de una unidad de cuidado intensivo ubicada en Bogotá” trata sobre un proceso bien específico de cómo se debe llevar a cabo y qué variables afectan en la hora de distribuir los recursos en la adquisición de tecnología biomédica, teniendo en cuenta el criterio clínico, ya que lo que se busca es satisfacer una necesidad con un precio justo [3].

Contexto Local

Se realizó la investigación de literatura para contexto Internacional, Nacional y Local desde distintas base de datos tanto nacionales universitarias como internacionales, sin embargo en el contexto local no se obtuvieron resultados, por lo que se puede concluir que es de gran importancia implementar este tipo de evaluaciones de tecnología biomédica para la adquisición y renovación en instituciones locales, ya que como se ha demostrado en las investigaciones de los demás contextos, las instituciones donde se han implementado dichas evaluaciones han mejorado la distribución en sus recursos teniendo en cuenta las necesidades que en estas se presentan.

RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación se muestran algunos de los resultados de las actividades desarrolladas para hacer cumplimiento de los objetivos planteados.

Tabla 1. Otros gastos complementarios.

OTROS GASTOS	VALOR
Valor de derechos de jefe de cirugía (Sueldo nominal)	\$ 3.000.000
Valor de derechos de la Instrumentadora quirúrgica (Sueldo nominal)	\$ 1.700.000
Valor de derechos de Auxiliar de enfermería (Sueldo nominal)	\$ 1.300.000
Valor de derechos personal de limpieza	\$ 1.335.679
Valor de manejo de desechos por Kg	\$1.420
Valor de consumibles generales en cualquier procedimiento	\$ 17.000
Valor de adquisición traje de cirugía	\$ 45.000
Valor de esterilización por traje de cirugía	\$ 2.200
Valor de kW/h	\$402

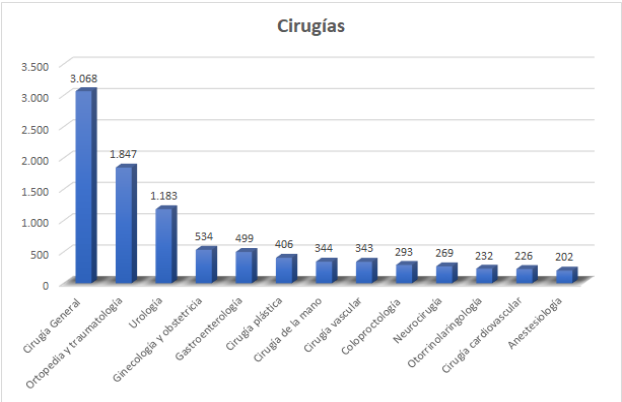


Figura 1. Cantidad de Cirugías Realizadas por los Diferentes Servicios Año 2018.

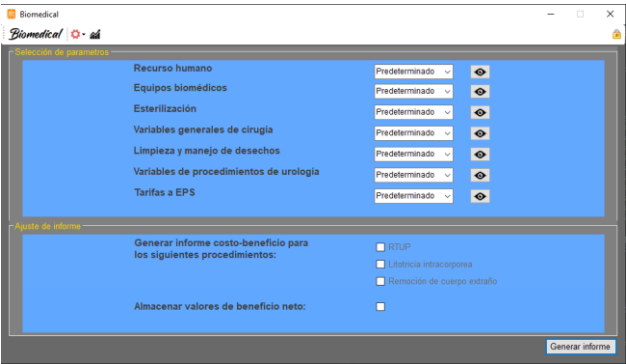


Figura 2. Ventana Principal del Software Biomedical.

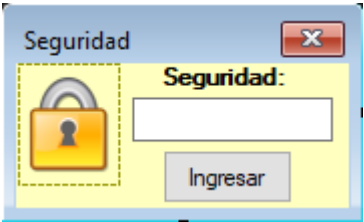


Figura 3. Ventana de Seguridad de Variables de Urología.

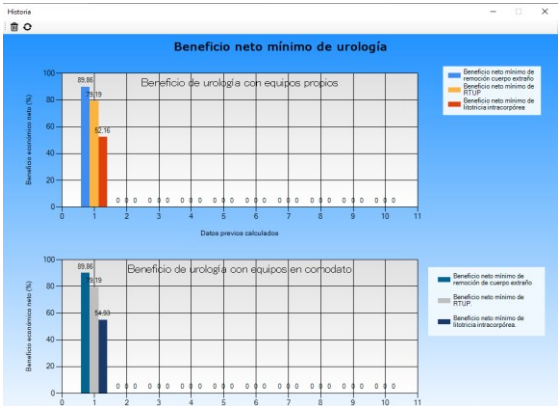


Figura 4. Ventana de Almacenamiento de Beneficio Neto.

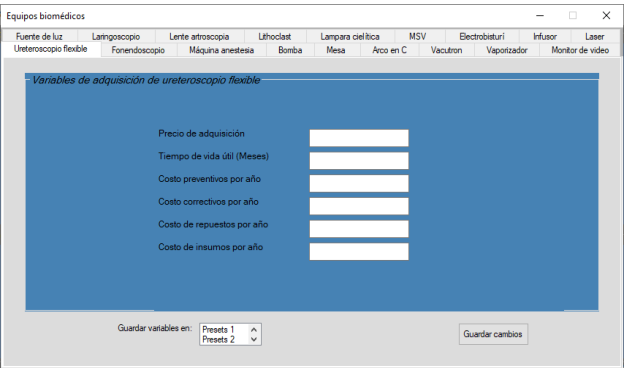


Figura 5. Ventana de Modificación de Variables de Equipos Biomédicos.

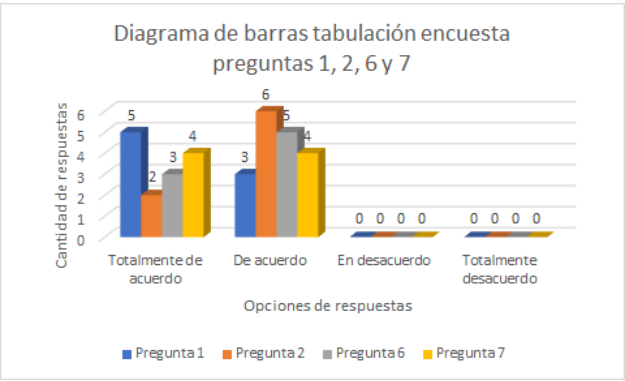


Figura 6. Diagrama de Barras Tabulación Encuesta Preguntas 1, 2, 6 y 7.

CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos del software se puede afirmar que se logró los objetivos esperados. Además, con las respuestas y recomendaciones descritas en la encuesta por el personal, se puede asegurar que se obtuvo un buen desarrollo del análisis de las variables que se trabajaron, recomendando la implementación de este proyecto a diferentes servicios hospitalarios. También este permite ratificar los estudios que afirman las evaluaciones costo-beneficio como una ayuda para las instituciones de salud al momento de elegir la mejor forma de adquirir tecnología biomédica.

Teniendo en cuenta el análisis implementado en el proyecto y satisfaciendo la necesidad de la IPS por conocer la viabilidad del uso del láser de urología para un único tipo de procedimiento, se concluye que, si es beneficioso para la institución, puesto que, el procedimiento de litotricia intracorpórea genera un beneficio económico alrededor del 70% para cualquiera de las EPS con las que trabaja, sin embargo, este valor es considerablemente menor en comparación con los otros dos procedimientos los cuales dejan un beneficio de un 79% y un 80% para RTUP y remoción de cuerpo extraño respectivamente.

En la comparación que se realizó entre los dos métodos de adquisición de equipos biomédicos en el procedimiento de RTUP y remoción transuretral de cálculo de cuerpo extraño, se encontró que es más beneficioso para la institución en cualquier procedimiento mantener los equipos que aplique en comodato, los cuales son electrobisturí, bomba de infusión, vaporizador y láser de urología.

En el desarrollo de este proyecto también se justificó la importancia del campo de la ingeniería biomédica en el análisis de datos, demostrando que es importante analizar cada forma de adquirir tecnología de manera minuciosa para siempre tomar las mejores decisiones.

RECOMENDACIONES

Como trabajo futuro y teniendo en consideración las observaciones del personal que realizó las encuestas, se propone aplicar e implementar un software que realice el mismo análisis para procedimientos de otros servicios, con el fin de facilitar el proceso de cálculos de beneficio para la institución, sin embargo, se podría realizarse una mejora en el aspecto visual para ser más amigable con los usuarios y así mejorar el manejo de este.

Teniendo en cuenta el propósito de este proyecto y deseando facilidad en un análisis exhaustivo en los costos económicos por parte de la institución, se recomienda que los costos de los tres tipos de métodos de esterilización manejados por la IPS, sean ordenados y manejados por separado, así como también una mejora en la terminología usada para nombrar el instrumental introducido a las cargas de esterilización, de esta manera se tendrá un control más preciso, así como costos más exactos y por ende un análisis más detallado y confiable.

También se recomienda a la institución llevar un control exacto de las variables que forman el costo total de derechos de sala por procedimiento, lo cual permitirá tener mayor claridad y exactitud en estas variables.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEBIUNAB
Tutor del Proyecto	Mario Fernando Morales Cordero
Grupo de Investigación	GICYM
Línea de Investigación	Diseño mecatrónico, biomédico y robótica
Fecha de Presentación	

REFERENCIAS

- [1] S. N. d. Salud, Informe resultados financieros del sector salud, 2018.
- [2] M. Carvajal y C. Ruiz, «Evaluación técnica y clínica de tecnología biomédica en procesos de adquisición: un enfoque en evaluación de tecnologías en salud» Revista de ingeniería Biomédica, vol. 2, n° 4, pp. 34-45, 2008.
- [3] V. Smith, R. Warty, A. Nair, S. Krishnan, J. Arun, F. d. Silva, B. Vollenhoven y E. Morrison, «Defining the clinician's role in early health technology assessment during medical device innovation – a systematic review, » pp. 11-21, 2019.
- [4] Krisits y w. Redkop, «The Economic Evaluation of Medical Devices» pp. 11-21, 2013.
- [5] Pérez y L. Pérez, «Desarrollo De Software Para El Apoyo De La Evaluación De Tecnologías Sanitarias, » pp. 11-21, 2016.
- [6] L. Puentes, «Evaluación tecnológica para dotación biomédica de una unidad de cuidado intensivo ubicada en Bogotá» 2015.
- [7] J. L. Anaya Castillo, «Sistema de información para la adquisición y gestión de equipos biomédicos en instituciones de salud» Universidad EIA, pp. 11-21, 2019.
- [8] J. Guerrero, I. Muñoz y R. Cañedo, «Tecnología, tecnología médica y tecnología de la salud: algunas consideraciones básicas» vol. 12, n° 4, pp. 11-21, 2014.
- [9] S. Prada, A. Pérez y A. Rivera, «Clasificación de instituciones prestadores de servicios de salud según el sistema de cuentas de la salud de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico: el caso de Colombia,» Rev Gerenc Polít Salud., vol. 16, n° 32, pp. 51-65, 2017.

Evaluación de las propiedades mecánicas de hidrogeles biodegradables a base de polietilenglicol diacrilado, con potencial uso en el diseño de matrices para úlceras crónicas

Investigación Terminada

Geydi Alexandra Bayona Velasco
Ingeniería biomédica
gbayona@unab.edu.co

Angie Vanessa Pinzón Mora
Postgrado en Materiales
apinzon57@unab.edu.co

Silvia Milena Becerra Bayona
Docente Ingeniería biomédica
sbecerra521@unab.edu.co

Víctor Alfonso Solarte David
Docente Ingeniería biomédica
vsolarte@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

La curación de las úlceras crónicas de pie diabético (UCPD) es un proceso complejo, que requiere una interacción entre factores regulados que trabajan en conjunto para restaurar la piel dañada. Los altos niveles de metaloproteinasas de matriz (MPMs) en las UCPD afectan la cronicidad de la herida, lo que puede conducir a complicaciones irreversibles. Por tanto, existe la necesidad de desarrollar alternativas terapéuticas que permitan una correcta cicatrización de las heridas. En consecuencia, en este estudio, se sintetizaron hidrogeles biodegradables a base de PEGDA, en tres concentraciones diferentes; las propiedades estructurales del hidrogel, como la capacidad de hinchamiento, se evaluó a partir de la relación volumétrica de hinchamiento y el tamaño de poro teórico se calculó a partir de dos enfoques: correlación con el grado de hinchamiento y con el módulo elástico, mientras que el módulo elástico y de compresión se determinaron mediante ensayos de tensión y compresión. Los resultados obtenidos de los hidrogeles de PEGDA biodegradables por MPMs, demostraron que, tienen excelentes propiedades mecánicas y físicas, ya que son similares a la piel; por lo tanto, podría tener un gran potencial en la cicatrización de heridas.

ABSTRACT

The healing of chronic diabetic foot ulcers (CDFU) is a complex process, requiring an interaction between regulated factors that work together to restore damaged skin. The high levels of matrix metalloproteinases (MMPs) in CDFU indicate the chronicity of the wound, which can lead to irreversible complications. Therefore, there is a need to develop therapeutic alternatives that carry out correct wound healing. Consequently, in this study, biodegradable hydrogels were synthesized based on PEGDA, in three different concentrations; the structural properties of the hydrogel, such as the swelling capacity, were evaluated from the volumetric swelling ratio and the theoretical mesh size was calculated from two approaches: correlation with the degree of

swelling and with the elastic modulus, while the elastic and compression modulus was determined by tensile and compression tests. The results obtained from the PEGDA hydrogels biodegradable by MPMs, showed that they have excellent mechanical and physical properties, since they are similar to skin; therefore, it could have great potential in wound healing.

Área de Conocimiento

Biomateriales

Palabras Clave

Hidrogeles de PEGDA, módulo de elasticidad, hinchamiento, tamaño de poro.

ODS relacionadas

ODS#3. Salud y Bienestar: Enfermedades crónicas no transmisibles

INTRODUCCIÓN

La diabetes es un problema de salud pública, que afecta al 8,8% de la población mundial [1]. En Colombia, la prevalencia de esta enfermedad es de 9,6%; según el observatorio de salud pública en Santander (OSPS) para el 2016, la mortalidad por diabetes es de 21,5 por cada 100 mil habitantes, superando la tasa nacional que fue de 15,7 por cada 100 mil habitantes [2]. Una de las complicaciones más frecuentes de la diabetes, son las UCPD, en la cual hay una pérdida de tejido que produce una herida abierta y en la gran mayoría es crónica. Se ha estimado que en Colombia entre el 15% y 20% de las personas diabéticas presentan una UCPD, y de ellos un 75% sufren la amputación parcial o total de miembro inferior [3]. Actualmente, existen tanto terapias convencionales como alternativas para el tratamiento de UCPD,

las cuales solo son efectivas en el 50% de los pacientes tratados. No obstante, sin asistencia preventiva, vigilante y personalizada, se estima que tendrán una úlcera nueva o recurrente al siguiente año [4]. Existe la necesidad prioritaria de desarrollar nuevas alternativas terapéuticas que permitan la correcta cicatrización de las úlceras crónicas, entre los nuevos abordajes se destacan el uso de hidrogeles de PEGDA, los cuales pueden modificarse introduciendo dominios de corte para metaloproteinasas de matriz (MPMs) permitiendo así, que el exceso de MPMs presentes en la úlcera degraden el hidrogel, por lo tanto, podría mejorar la cicatrización de la úlcera crónica, al servir de andamio para la migración celular, y la consecuente formación de matriz natural tras la degradación del hidrogel sintético. Adicionalmente, sus propiedades mecánicas pueden regularse, al ajustar la concentración del polímero modificado en el hidrogel, con el objetivo de fabricar un andamio sintético mecánicamente similar al tejido in vivo [5]. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo fabricar hidrogeles biodegradables por MPMs a base de PEGDA, y evaluar las propiedades mecánicas tales como: tensión, compresión, el grado de hinchamiento y el tamaño de poro, para tres distintas formulaciones.

METODOLOGÍA

Síntesis del copolímero derivado de PEGDA con secuencias peptídicas degradables (PEGDA-BD)

El polímero biodegradable se preparó de acuerdo al protocolo establecido por Schweller et al., [6]. La secuencia peptídica degradable por MMPs, GGGPQG↓IWGQGK (donde ↓ denota el sitio de corte de la proteasa), se disolvió en bicarbonato de sodio junto con 3.4 kDa de Acryl-PEG-SVA a una relación molar de 1:2, respectivamente. Finalmente, se obtuvo un copolímero en bloque degradable por MMPs (PEG monoacrilado-secuencia peptídica-PEG monoacrilado), el cual será llamado PEGDA-BD.

Fabricación de los hidrogeles biodegradables derivados de PEGDA.

Los hidrogeles se fotopolimerizaron usando dos fotoiniciadores diferentes, que consistían de 262 mg/mL de Irgacure 2959 (I2959) disuelto en etanol al 70% e I2959 disuelto en N-vinyl pyrrolidone (NVP). Para cada grupo, se prepararon tres soluciones precursoras de PEGDA-BD en solución salina tamponada con fosfato (PBS, del inglés Phosphate Buffered Saline), cada una con 10% p/v, 20% p/v, y 30% p/v de polímero. Las mezclas resultantes se expusieron a luz UV para inducir a la formación de la red reticulada. Con el fin de tener un control y evaluar estadísticamente los efectos de la incorporación del péptido degradable en las propiedades mecánicas del hidrogel, se fabricaron hidrogeles con PEGDA no modificado (PEGDA-Control) siguiendo el procedimiento anteriormente mencionado.

Evaluación de la capacidad de hinchamiento de los hidrogeles

Inmediatamente después de la fotopolimerización, se tomaron discos por triplicado de 8 mm de diámetro por cada hidrogel y se registró el peso inicial (Wi). Posteriormente, los discos se transfirieron a PBS y se dejaron hinchar durante 24 horas; seguidamente, cada disco se secó suavemente y se registró el peso hinchado (Ws) de cada muestra. Por último, las muestras se liofilizaron durante 48 horas con el fin de obtener el peso seco (Wd). La relación volumétrica del hinchamiento en equilibrio (Q) del hidrogel, se calculó utilizando la correlación desarrollada por Peppas y Merrill (Ecuación 1) [7]. Donde ρp es la densidad del polímero y ρs es la densidad del solvente.

$$Q = 1 + \frac{\rho p}{\rho s} \left(\frac{W_s}{W_d} - 1 \right) \quad (1)$$

Evaluación del tamaño de poro de los hidrogeles

El tamaño promedio de poro (ξ) de los hidrogeles, se determinaron a partir de dos enfoques distintos. Inicialmente se calculó el tamaño promedio de poro teórico a partir de la correlación de hinchamiento mejorada, desarrollada por Vergara-Jiménez et al. (Ecuación 5) [8]. Seguidamente, se calculó el tamaño promedio de poro a partir de la correlación con los datos experimentales del módulo elástico, desarrollada por Muñoz et al (Ecuación 6) [9].

El tamaño promedio de poro del hidrogel hinchado se puede calcular teóricamente con base a la teoría descrita por Canal y Peppas [10]:

$$\xi = V_{2,s}^{-\frac{1}{3}} (\bar{r}_0^2)^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

Donde $V_{2,s}$ and V_r es la fracción de volumen de polímero del hidrogel en el estado hinchado, también es igual al recíproco de la relación volumétrica de hinchamiento.

$$V_{2,s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{1}{Q} \quad (3)$$

Donde V_p y V_s representa en el hidrogel el volumen en el estado seco e hinchado, respectivamente.

La distancia media cuadrática no perturbada de extremo a extremo de la cadena de polímero entre las reticulaciones, se puede estimar a partir de la ecuación 4:

$$(\bar{r}_0^2) = l C_n^{\frac{1}{2}} \left(\frac{2\bar{M}_c}{M_r} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

Donde l es el promedio de longitud de enlaces entre C-C y C-O en la unidad de repetición del PEG ($l=1.46$ Å), C_n es la relación característica del PEG ($C_n=4$), y M_r es el peso molecular (MW) de la unidad de repetición del PEG ($M_r=44$ g/mol). $\bar{M}_c$ es el MW promedio entre los entrecruzamientos en el hidrogel y se calcula de acuerdo a:

$$\frac{1}{\bar{M}_c} = -0,109 \left(\frac{V_{2,r}}{V_{2,s}} \right) \left(\frac{v}{v_1} \right) \frac{[\ln(1 - V_{2,s}) + V_{2,s} + x_1 V_{2,s}^2]}{V_{2,r} \left[\left(\frac{V_{2,s}}{V_{2,r}} \right)^{\frac{1}{3}} - \left(\frac{V_{2,s}}{2V_{2,r}} \right) \right]} \quad (5)$$

En otro estudio desarrollado por Muñoz et al., el tamaño de poro del hidrogel fue calculado a partir de la relación exponencial entre módulo elástico (E) y tamaño de poro (ξ), para hidrogeles con distintos valores de hinchamiento.

$$\xi = 172E^{-0.54} \quad (6)$$

Caracterización mecánica de los hidrogeles

Discos hinchados de 8 mm (n=4 por cada formulación) fueron recolectados y evaluados mecánicamente utilizando un banco de carga equipado con una celda de carga de 10 N. Para las pruebas de tensión se tomaron anillos de hidrogel y se montaron en soportes personalizados en el banco de carga, seguidamente se deformaron a una velocidad de 6 mm/min, hasta la fractura del hidrogel. Para las pruebas de compresión, los discos de 8 mm de diámetro después de hinchados, se comprimieron a una velocidad de deformación de 6 mm/min. La tensión aplicada se calculó como $\sigma=F/A$ donde F es la fuerza medida y A es el área transversal de la muestra. El módulo de elasticidad y de compresión se determinó como la pendiente de la porción lineal de la curva esfuerzo-deformación.

Análisis estadísticos

Los resultados son expresados como el promedio de los valores $\pm$ error estándar. Las comparaciones entre los grupos en estudio, se realizaron utilizando análisis de varianza de una vía (ANOVA) seguido de la prueba post hoc de Bonferroni. Para todos los análisis estadísticos realizados, valores de $p<0.05$ son considerados significativos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización mecánica de los hidrogeles

Los resultados de los módulos elásticos de los hidrogeles de PEGDA-BD fabricados en presencia de etanol aumentaron al incrementar la concentración de la solución precursora de 5.59 a 84.97 kPa, y los módulos obtenidos en los hidrogeles de PEGDA-BD fabricados en presencia de NVP aumentaban de 32.55 a 156.65 kPa (Ver Figura 1A). Los resultados obtenidos del módulo de compresión se representaron en la figura 1B, similarmente se observó que, para cada grupo hidrogeles, el módulo de compresión aumentaba a medida que se incrementaba la concentración de la solución precursora; en particular, para los hidrogeles de PEGDA-BD-EtOH, el módulo de compresión aumentó de 123.1 a 914.53 kPa y para los hidrogeles de PEGDA-BD-NVP incrementó de 691.75 a 1318.7 kPa. Este comportamiento observado ocurre porque, los hidrogeles con mayor concentración presentan una mayor densidad de entrecruzamiento [11], causando que el hidrogel sea más rígido con un módulo elástico y de compresión mayor; así mismo se observó que los hidrogeles fabricados en presencia de NVP presentaban mayores módulos elásticos y de compresión debido a que la adición de NVP en la reacción aumenta la producción de radicales libres, generando así, un hidrogel más rígido, es decir con una mayor densidad de entrecruzamiento.

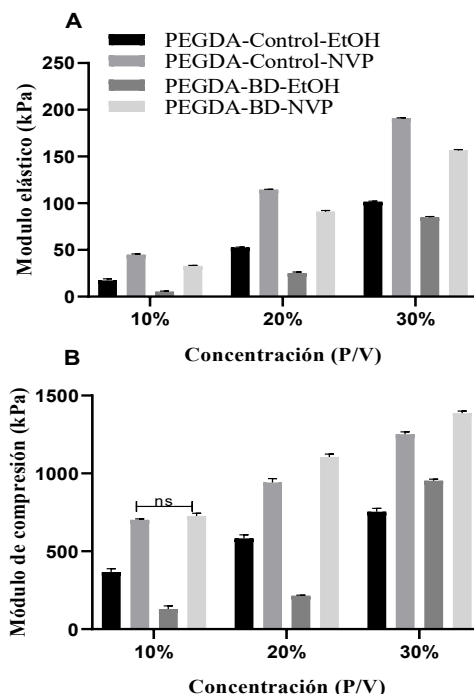


Figura 1. En la figura (A) se representa el módulo elástico y en la figura (B) se representa el módulo de compresión de los hidrogeles, los datos se graficaron en función de la concentración y tipo de fotoiniciador. Los datos fueron reportados como el promedio $\pm$ el error estándar, para n=4 muestras independientes por formulación.

Evaluación de la capacidad de hinchamiento de los hidrogeles.

Los resultados obtenidos de Q (Figura 2) de los hidrogeles de disminuyeron a medida que se incrementaba la concentración de la solución precursora, en particular la capacidad de hinchamiento disminuía de 17.45 a 9.17 para los hidrogeles de PEGDA-BD-EtOH y para los hidrogeles de PEGDA-BD-NVP la capacidad de hinchamiento disminuyó de 11.1 a 7.67, respectivamente. Como se observa en la figura 2, se obtuvo una mayor capacidad de hinchamiento para los hidrogeles que se polimerizaron en presencia de etanol ya que los hidrogeles generados son menos entrecruzados, por lo tanto, estos hidrogeles tienen la capacidad de absorber mayor cantidad de agua, comparados con los hidrogeles fabricados en presencia de NVP.

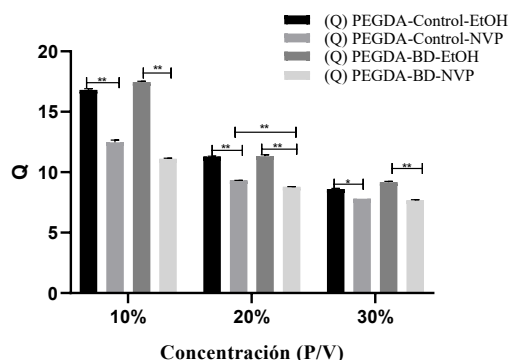


Figura 2. Relación volumétrica de hinchamiento en el estado de equilibrio de los hidrogeles, en función de la concentración y tipo de fotoiniciador. Los datos fueron reportados como el promedio $\pm$ el error estándar, para $n=3$ muestras independientes por formulación. Las diferencias estadísticas entre los grupos están representadas por: * para $p<0.033$, ** para $p<0.002$, * para $p<0.001$.**

Evaluación del tamaño de poro promedio de los hidrogeles

Los valores del tamaño promedio de poro teórico obtenidos a partir de la correlación mejorada de hinchamiento (Ecuación 6 y 10), se representaron en la Figura 3A. Al disminuir la concentración de la solución precursora, el tamaño promedio de poro de los hidrogeles de PEGDA-BD fotopolimerizadas en presencia de EtOH aumentaban de 12.0 a 22.68 nm; mientras que, los hidrogeles de PEGDA-BD polimerizados en presencia de NVP obtuvieron un tamaño promedio de poro que aumentaba de 10.0 a 14.4 nm. Para evaluar aún más la calidad de las herramientas para determinar el tamaño de poro teórico, se calculó el tamaño promedio de poro a partir de la correlación con el módulo elástico experimental (Ecuación 6), los datos se representaron en la figura 3B. Similarmente, al disminuir la

concentración de la solución precursora, el tamaño promedio de poro de los hidrogeles de PEGDA-BD fotopolimerizadas en presencia de EtOH, aumentaban de 14.5 a 68.95 nm; mientras que, los hidrogeles de PEGDA-BD polimerizados en presencia de NVP obtuvieron un tamaño promedio de poro que aumentaba de 11.2 a 22.4 nm.

Finalmente, los resultados de este estudio sugieren la posibilidad de diseñar un apósito para UCPD, a partir de un hidrogel derivado de PEGDA biodegradable por MPMs; ya que, los módulos elásticos reportados para la piel (de 4 a 100 kPa) [12] coinciden con los obtenidos en este trabajo, en especial para los hidrogeles de PEGDA-BD-EtOH a una concentración de 10, 20 y 30% p/v y de los hidrogeles de PEGDA-BD-NVP a una concentración de 10 y 20 % p/v. En relación con la estructura de los hidrogeles, se obtuvo un mayor tamaño de poro y en consecuencia un mayor hinchamiento para los hidrogeles de PEGDA-BD-EtOH a una concentración del

10% p/v. Por lo tanto, este andamio permitiría que las MPMs presentes en las UCPD se difundan fácilmente en el hidrogel causando su degradación, al mismo tiempo que se liberan biomoléculas importantes para el proceso de cicatrización.

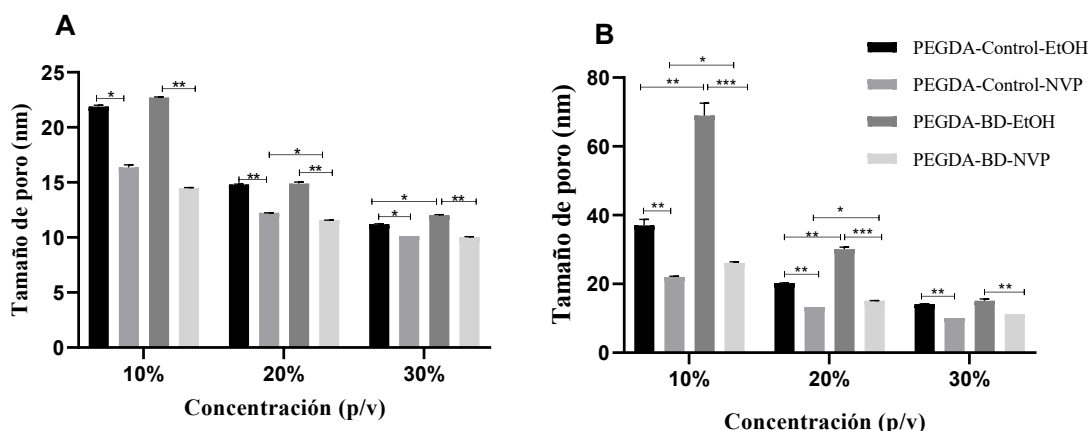


Figura 3. En la figura (A), se representa el tamaño promedio de poro teórico de los hidrogeles, calculado a partir de la correlación de hinchamiento mejorada, y en la figura (B), se representa el tamaño promedio de poro calculado a partir de la correlación del módulo elástico. Los datos fueron reportados como el promedio $\pm$ el error estándar, para $n=3$ muestras independientes por formulación. Las diferencias estadísticas entre los grupos están representadas por: ns para diferencias no significativas, * para $p<0.033$, ** para $p<0.002$, * para $p<0.001$.**

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

En el presente estudio, se desarrollaron hidrogeles a base de PEGDA biodegradables por MPMs en tres diferentes concentraciones polimerizados en dos sistemas de fotoiniciador diferentes. Los resultados del módulo elástico de los hidrogeles de PEGDA-BD-EtOH (5,59 a 84,97 kPa) coinciden con los módulos elásticos reportados para la piel, además esta serie de hidrogeles tienen mayor capacidad de hinchamiento y tamaño poro mayor, por lo que podría facilitar la difusión de nutrientes hacia la herida. De igual manera, los hidrogeles de PEGDA-BD-NVP fabricados a una concentración de 10 y 20 % p/v también podrían ser utilizados como apósitos para la curación de heridas, ya que, a pesar de sus bajas propiedades hinchamiento y tamaño de poro comparados con los hidrogeles fabricados en presencia de etanol, estos hidrogeles cuentan con propiedades mecánicas similares a la piel. Finalmente, el uso de estos hidrogeles como nuevos apósitos funcionales, podrían tener gran potencial en la curación de heridas de UCPD, adicionalmente, tiene un alto potencial para ser usados en la liberación controlada de biomoléculas, dado que pueden ser adheridas a la matriz y ser entregadas en la UCPD en función de la degradación del andamio de PEGDA, con lo cual podría beneficiar el proceso de cicatrización y cierre de la UCPD. Como recomendación, se sugiere seguir completando ensayos in vitro, en los que se evalúen la biocompatibilidad, la citotoxicidad y la degradabilidad del hidrogel. Con el fin de comprobar su seguridad, para posteriormente realizar ensayos preclínicos que nos permitan concluir la efectividad del hidrogel como apósito para la curación de UCPD.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEBIUNAB
Tutor del Proyecto	Victor Alfonso Solarte David
Grupo de Investigación	Estudio Genético de Enfermedades Complejas. Este proyecto de grado se enmarco en el proyecto financiado por MinCiencias No: CT-613-2018.
Línea de Investigación	Biomateriales e ingeniería de tejidos
Fecha de Presentación	07 de septiembre del 2020

REFERENCIAS

- [1] K. Ogurtsova et al., "IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040," *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 128, pp.
- [2] H. Vargas-Uricoechea and L. Á. Casas-Figueroa, "Epidemiology of diabetes mellitus in South America: The experience of Colombia," *Clin. e Investig. en Arterioscler.*, vol. 28, no. 5, pp. 245–256, 2016, doi: 10.1016/j.arteri.2015.12.002.
- [3] D. Martins-Mendes et al., "The independent contribution of diabetic foot ulcer on lower extremity amputation and mortality risk," *J. Diabetes Complications*, vol. 28, no. 5, pp. 632–638, 2014, doi: 10.1016/j.jdiacomp.2014.04.011.
- [4] S. Robert J and H. J. R., "Diabetic foot ulcers--effects on QOL, costs, and mortality and the role of standard wound care and advanced-care therapies," vol. 55, pp. 28–38,

- 2009.C. R. Nuttelman, M. A. Rice, A. E. Rydholm, C. N. Salinas, D. N. Shah, and K. S. Anseth, "Macromolecular monomers for the synthesis of hydrogel niches and their application in cell encapsulation and tissue engineering," *Prog. Polym. Sci.*, vol. 33, no. 2, pp. 167–179, 2008, doi: 10.1016/j.progpolymsci.2007.09.006.
- [5] R. M. Schweller and J. L. West, "Encoding Hydrogel Mechanics via Network Cross-Linking Structure," *ACS Biomater. Sci. Eng.*, vol. 1, no. 5, pp. 335–344, 2015, doi: 10.1021/acsbiomaterials.5b00064.
- [6] T. Canal and N. A. Peppas, "Correlation between mesh size and equilibrium degree of swelling of polymeric networks," *J. Biomed. Mater. Res.*, vol. 23, no. 10, pp. 1183–1193, 1989, doi: 10.1002/jbm.820231007.
- a. C. Jimenez-Vergara, J. Lewis, M. S. Hahn, and D. J. Munoz-Pinto, "An improved correlation to predict molecular weight between crosslinks based on equilibrium degree of swelling of hydrogel networks," *J. Biomed. Mater. Res. - Part B Appl. Biomater.*, vol. 106, no. 3, pp. 1339–1348, 2018, doi: 10.1002/jbm.b.33942.
- [7] D. J. Munoz-Pinto, S. Samavedi, B. Grigoryan, and M. S. Hahn, "Impact of secondary reactive species on the apparent decoupling of poly(ethylene glycol) diacrylate hydrogel average mesh size and modulus," *Polymer (Guildf.)*, vol. 77, pp. 227–238, 2015, doi: 10.1016/j.polymer.2015.09.032.
- [8] N. A. Peppas and E. W. Merrill, "Crosslinked poly (vinyl alcohol) hydrogels as swollen elastic networks," *J. Appl. Polym. Sci.*, vol. 21, no. 7, pp. 1763–1770, 1977, doi: 10.1002/app.1977.070210704.
- [9] S. M. Mehta, T. Jin, I. Stanciulescu, and K. J. Grande-Allen, *Engineering biologically extensible hydrogels using photolithographic printing*, vol. 75. 2018.
- [10] C. C. Luo, L. X. Qian, G. Y. Li, Y. Jiang, S. Liang, and Y. Cao, "Determining the in vivo elastic properties of dermis layer of human skin using the supersonic shear imaging technique and inverse analysis," *Med. Phys.*, vol. 42, no. 7, pp. 4106–4115, 2015, doi: 10.1118/1.4922133.

Sistema de monitorización basado en RFID para dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una institución prestadora de servicios de salud de alta complejidad

Investigación Terminada

Daniel Alberto Barón Santamaría
Ingeniería Biomédica
dbaron421@unab.edu.co

Mario Fernando Morales Cordero
Docente Ingeniería Biomédica
mmorales267@unab.edu.co

Lusvin Javier Amado Forero
Docente Ingeniería Biomédica
lamado175@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Múltiples aplicaciones tienen los sistemas RFID en el ámbito hospitalario para garantizar la trazabilidad, ubicación e identificación de activos en tiempo real. La implementación de estos sistemas ayuda a optimizar procesos como ahorrar tiempo al personal de salud para localizar dispositivos médicos, aumentar la vigilancia de los dispositivos y tener un manejo más efectivo y seguro de inventario.

Se presenta una problemática en el área de cirugía oftalmológica de Fundación FOSUNAB, esta es la falta de un sistema que garantice el seguimiento de los dispositivos médicos en tiempo real, con el fin de aumentar la vigilancia de los dispositivos médicos, su utilidad y cumplimiento con las normas impuestas por zona franca. Por lo cual, se propone desarrollar un sistema de monitorización basado en RFID para los dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una IPS de alta complejidad.

Para el desarrollo de este sistema se realiza en tres principales ítems. El primero es la construcción del sistema electrónico donde se tienen en cuenta los requerimientos del sistema de monitoreo, ensamble de los equipos y realizan pruebas de estos; El segundo es el desarrollo de la aplicación web para la cual se establecen los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación; El tercero y último ítem es la evaluación del sistema de monitorización, donde se realiza la instalación del sistema en cirugía oftalmológica y posteriormente las pruebas.

El sistema tiene una detección correcta del 80,42% de los tags que pasan por el área monitorizada. Lo que se busca es que el sistema tenga una detección efectiva del 100% de los tags y por ende de los dispositivos médicos, sin embargo, variables como el posicionamiento de la antena, interferencias de radiofrecuencias en el entorno, periodos de latencia en la detección del tag; afectan el performance del sistema y se debe controlar lo mejor posible para llegar a un 100% de detección efectiva de los tags.

ABSTRACT

Multiple applications have in-hospital RFID systems to ensure the traceability, location and identification of assets in real time. The implementation of these systems helps to optimize processes such

as saving time for health personnel to locate medical devices, increase device surveillance and have a more effective and safe inventory management.

There is a problem in the area of ophthalmic surgery of Fundación FOSUNAB, this is the lack of a system that guarantees the monitoring of medical devices in real time, in order to increase the monitoring of medical devices, their usefulness and compliance with the rules imposed by the free zone. Therefore, it is proposed to develop a monitoring system based on RFID for the medical devices of the ophthalmic surgery service of a highly complex IPS.

For the development of this system is carried out in three main items. The first is the construction of an electronic system that takes into account the requirements of the monitoring system, assembling and testing equipment; The second is the development of the web application for which the functional and non-functional requirements of the application are established; The third and final item is the evaluation of the monitoring system, where the installation of the system is performed in ophthalmological surgery and later tests.

The system has a correct detection of 80.42% of the tags that pass through the monitored area. What is sought is that the system has an effective detection of 100% of the tags and therefore of the medical devices, however, variables such as the positioning of the antenna, radio frequency interference in the environment, latency periods in the detection of the tag; affect the performance of the system and should be controlled as best as possible to reach 100% effective detection of tags.

Área de Conocimiento

El área en la cual se clasifica el tema del trabajo de investigación es Ingeniería clínica hospitalaria, biomateriales, bioinstrumentación y biomecánica.

Palabras Clave

RFID, medical device, traceability, tag.

ODS relacionadas

El ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible) en la cual se enmarca la propuesta es el objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de monitorización basados en RFID son ampliamente usados en aplicaciones para seguimientos de activos y control de acceso en áreas determinadas. En el campo de la salud, existen múltiples aplicaciones de este sistema, por ejemplo: Seguimiento de medicamentos, verificación automática de su fecha de caducidad; Identificación de pacientes, suministro de información sobre su historia clínica y su localización; Seguimiento de dispositivos médicos (DM), posibilita la fácil ubicación de los dispositivos entre áreas, elaboración de inventarios automáticos, proporcionar información técnica del dispositivo y generar alarmas (si es el caso).

Una de las problemáticas que se presenta frecuentemente en el área de cirugía oftalmológica de Fundación FOSUNAB es la falta de un sistema que garantice el seguimiento de los dispositivos médicos en tiempo real. Los beneficios que esto conlleva son: El mejoramiento de la seguridad de los dispositivos médicos, su utilidad y efectivo cumplimiento de las normas impuestas por zona franca.

En el presente proyecto se plantea desarrollar un sistema de monitorización basado en RFID para dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una IPS de alta complejidad. El sistema estará monitorizando únicamente el acceso de la puerta principal del área de cirugía oftalmológica, esto se debe a que la implementación del sistema en otros accesos del área implicaría elevaciones en el costo del proyecto. Para la realización y funcionamiento óptimo de sistema planteado, se efectúan tres puntos de gran importancia, siendo así: La construcción del sistema electrónico usando un sistema embebido; El desarrollo de la aplicación web con una arquitectura de software modelo-vista-controlador (MVC) para la monitorización de DM; La evaluación del sistema de monitorización de DM en el servicio de cirugía oftalmológica mediante pruebas de funcionamiento del sistema.

OBJETIVOS

Desarrollar un sistema de monitorización basado en RFID para los dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una IPS de alta complejidad.

Objetivos específicos

- Construir el sistema electrónico usando un sistema embebido para la monitorización de dispositivos médicos del servicio de cirugía oftalmológica de una IPS de alta complejidad.
- Desarrollar una aplicación web con una arquitectura de software modelo-vista-controlador (MVC) para la monitorización de dispositivos médicos.
- Evaluar el sistema de monitorización de dispositivos médicos en el servicio de cirugía oftalmológica de una IPS de alta complejidad mediante pruebas de funcionamiento del sistema.

METODOLOGÍA

Características metodológicas

El tipo de investigación que se realizó es experimental, cuantitativa de tipo descriptivo; ya que el sistema de monitorización se instaló en un ambiente real, sin manipulación de las variables a medir. Se realizó análisis estadísticos para evaluar el funcionamiento del sistema y posteriormente se describió su trabajo en el entorno que se encuentra basado en los resultados estadísticos. El desarrollo del proyecto fue en la clínica Fundación FOSUNAB, donde el sistema de monitorización basado en RFID se instaló en la puerta principal del servicio de cirugía oftalmológica.

Construcción de sistema electrónico

En esta primera etapa se describen las características técnicas de los equipos usados en el sistema RFID implementado.

Definición de los requerimientos del sistema de monitoreo de dispositivos médicos

Para realizar la construcción del sistema RFID se tuvo en cuenta que este está conformado por un lector, una antena, TAGS, un ordenador y cables que conectan entre sí los equipos del sistema.

Ensamblaje de todos los elementos físicos del sistema

Una vez adquirido los equipos a usar, se procedió al ensamble de estos para montar el sistema. La conexión de los equipos fue hecha de la siguiente manera: El cable PoE inJector va conectado a la red eléctrica. Por medio de cable ethernet se conectan el lector y el inJector para la polarización del lector. El otro conector del inJector va mediante cable ethernet al ordenador para él envío de datos que genera el lector. La conexión de la antena y el lector se realiza mediante cable coaxial. Una vez realizada la conexión adecuada de los equipos, se procedió a realizar una serie de pruebas para verificar su funcionamiento y garantizar el envío de datos.

Realización de pruebas de los equipos

Una vez conectados todos los equipos como se describió anteriormente, se procedió a verificar su funcionamiento. Inicialmente se comprueba que el lector este encendido mediante el led verde, posteriormente se realizan pruebas de envío de datos del lector al ordenador enviando un ping al lector mediante el command Windows y escribiendo el comando “ping speedwayr-12-0A-D8. local”. Es importante configurar la IP del lector que abrirá una puerta de enlace para la transmisión de datos.

La prueba de envío de datos para verificar la detección de los tags consistió en pasar un tag en el área de trabajo de la antena y que esta envíe la señal al lector.

Para estimar el alcance máximo de la antena se hicieron pruebas de la lectura de los tags en diferentes ángulos y distancias.

Desarrollo de la aplicación web

Esto se realizó mediante la definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación para establecer lo que debe tener esta.

Definición de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación web

En cuanto a los requerimientos funcionales, el aplicativo web está conformado por tres páginas. La primera cuenta con un “log in”.

La segunda, muestra un listado de dispositivos médicos que están siendo monitorizados en tiempo real mostrando información del dispositivo médico. También, permite la opción de eliminar un dispositivo registrado si así se requiere. En la tercer y última página es para el registro de dispositivos médicos.

En los requerimientos no funcionales de la aplicación web se encuentra que el sistema cuenta con una interfaz amigable para el usuario para su adecuado manejo. También, analizar el tiempo de carga o periodo de latencia de la página web.

Creación de la aplicación web

Inicialmente se realizó un diseño de la aplicación web donde se tuvo en cuenta principalmente parámetros como facilidad de uso para el usuario y una visualización clara y concisa del contenido de la página. Como se dijo anteriormente la aplicación web consta de tres páginas. La primera es el “log in” donde se verifica el acceso mediante un usuario y contraseña. La segunda cuenta con un título y una breve introducción que pone en contexto al usuario sobre el uso de la aplicación; una tabla en la cual se visualizan los dispositivos monitorizados; también, esta página tiene habilitados dos botones los cuales son: “ELIMINAR” que sirve para eliminar un dispositivo médico registrado, con una previa confirmación para realizar esta actividad; “REGISTRO DE DISPOSITIVO MÉDICO” funciona para llevar al usuario a la tercera página. En esta última página se realiza el registro de dispositivo médico y tiene disponibles los campos para añadir información del dispositivo. También, hay tres botones que son:

“Guardar dispositivo”, “Editar”, “VOLVER A PAGINA DE INICIO”.

Se utilizó una plantilla para el desarrollo de la aplicación web [1] con HTML y mediante los lenguajes de programación JavaScript, php y SQL se realizó todas las acciones y métodos necesarios para el funcionamiento del software. Se empleó MySQL como gestor de bases de datos.

Un esquema general del sistema se ve representado en la [Fig. 1], donde se muestra los equipos RFID:

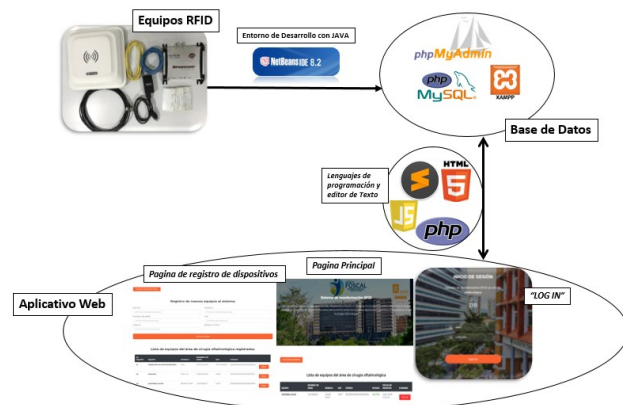


Figura 1. Esquema de las herramientas utilizadas para el desarrollo del Sistema de monitorización basado en RFID.

Evaluación del sistema de monitorización

En la tercera y última etapa se realizó la instalación del sistema RFID en el área de cirugía oftalmológica. También se hicieron pruebas de la aplicación web y pruebas de funcionamiento del sistema RFID.

Instalación del sistema de monitorización en el servicio de cirugía oftalmológica

Como se mencionó anteriormente, el sistema RFID fue instalado en la entrada principal de cirugía oftalmológica. La antena se ubicó estratégicamente a la pared de la entrada a una altura de 1.60 m, dirigiéndose hacia cirugía oftalmológica para que el área de trabajo abarque toda la entrada. Los demás equipos fueron dispuestos en un escritorio, para comodidad del personal que maneja la página web.

Realización de pruebas de la página web

Se realizaron tres pruebas con el fin de verificar el buen funcionamiento de la aplicación web y garantizar la eficiencia de esta. Se hizo inicialmente una prueba de documentación, pruebas de funcionalidad, verificación del sitio web si está disponible con su dirección a través de varios dispositivos como la computadora y un Smartphone.

Realización de las pruebas de funcionamiento del sistema

Después de tener todo el sistema instalado, se procedió a realizar pruebas de su funcionamiento teniendo en cuenta cinco situaciones diferentes, estas son:

Saliendo un DM; Entrando un DM; Entrando dos DM a la vez; Saliendo dos DM a la vez; Entrando un DM y saliendo un DM al mismo tiempo.

Para la realización de las pruebas, se calculó el tamaño muestra a trabajar con un nivel de confianza 95%, un margen de error del 5%, una p y q del 50% y una z igual a 1.96, ver Formula (1) [2]. Adicionalmente se estableció que para cada caso mencionado anteriormente se realizaron 12 pruebas.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Los datos que se estudiaron fueron el acierto o equivocación del sistema para detectar si los dispositivos médicos que pasaron por la puerta están dentro o fuera del área de cirugía oftalmológica.

REFERENTE TEORICOS

Equipment Location in Hospitals using RFID-Based Positioning System

En la investigación de Shirehjini, Yassine, y Shirmohammadi de 2012 se presentó el diseño, desarrollo y prueba de un sistema que determina la posición y orientación de objetos móviles en un ambiente interior de un hospital, basado en la tecnología RFID pasiva. [3]

Sistema de Monitoreo en Tiempo Real utilizando RFID

Los autores Capli y González en 2013 plantearon monitorear en tiempo real los dispositivos médicos dentro de las dependencias de los hospitales, por ejemplo: Monitorizar sillas de ruedas, camillas desfibriladores, bombas de infusión y otros dispositivos de valor. Con el fin de agilizar la prestación del servicio y permitir una mejor administración de los recursos. [4]

Diseño de un Sistema de Gestión para Supervisión e Identificación de equipos médicos por medio de tecnología RFID en hospitales

Plazas y Rodríguez en 2011 llevaron a cabo una investigación en el Hospital Universitario Remando Moncaleano Perdomo,

haciendo uso de un prototipo de la empresa Ericel & Detec Ingeniería llamado DTR.10 con el fin de establecer los requerimientos de un sistema RFID en el contexto hospitalario. [5]

Development of an inventory system for the control of fixed assets based on RFID technology

Un sistema RFID para el control de inventarios se desarrolló en el laboratorio de bioquímica de la Universidad de Santander (UDES) sede Bucaramanga, por medio de tags pasivos RFID UHF. El sistema permite un proceso de inventario más eficiente, adicional a la trazabilidad de los activos fijos. [6]

RESULTADOS

Ahora se expondrán los resultados obtenidos acorde a los objetivos planteados. Estos resultados estarán ordenados inicialmente con la construcción del sistema electrónico, desarrollo de la aplicación web y evaluación del sistema de monitoreo RFID.

Construcción de sistema electrónico

Realización de pruebas de los equipos

Se configuró la IP fija del lector con el fin de establecer la puerta de enlace para el envío de datos.

Se envió un ping al lector mediante el command Windows con el comando “ping speedwayr-12-0A-D8.local” para verificar que efectivamente se están enviando y recibiendo los datos.

En la [Fig. 2] se muestra en la consola el tag detectado con su código (EPC) y la antena que lo está detectando, para este caso es la antena 1 ya que solo se utilizó una.

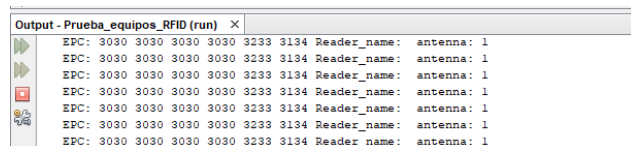


Figura 2. Lectura de Tags y visualización de la información en NetBeans 8.2.

Los datos de la prueba de distancia máxima de lectura de la antena fueron graficados en coordenadas polares. Para cada ángulo ° se tiene una distancia en cm del tag respecto a la antena.

Desarrollo de la aplicación web

Creación de la aplicación web

En la [Fig. 3] se muestra las páginas que conforman el aplicativo web y como se visualiza desde un Smartphone.

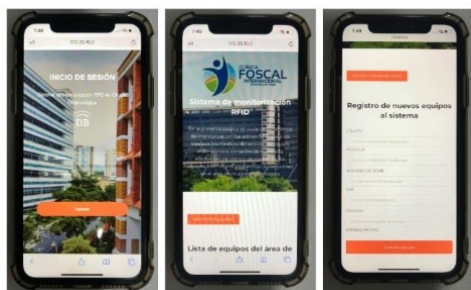


Figura 3. Aplicativo web desde un Smartphone.

Teniendo en cuentas los resultados de las pruebas, se presenta en la Tabla 1 el promedio y desviación estándar de los porcentajes para pruebas cuando pasa un DM por el área de monitoreo, cuando pasan dos DM al tiempo y la detección de todas las pruebas.

Tabla 1. Promedio y desviación estándar de las pruebas con un solo DM, con dos DM y detección general de sistema.

Pruebas	Registrado	No registrado
Con el paso de un solo DM	90,28% ± 9,74%	9,72% ± 9,74%
Con el paso de dos DM	76,19% ± 10,26%	23,81% ± 10,26%
Detección de todas las pruebas	80,42% ± 16,51%	19,58% ± 16,51%

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El software del sistema de monitoreo con RFID fue diseñado mediante dos principales herramientas. La primera fue XAMPP que es de software libre, el cual tiene un sistema de gestión de bases de datos MySQL, servidor web Apache e intérpretes para lenguajes de script php. La segunda herramienta fue NetBeans IDE 8.2 que es un entorno de desarrollo integrado de código abierto y gratuito. Por lo cual no hay inconvenientes de licencia con el software del sistema de monitoreo y su instalación. Sin embargo, se debe contar con permisos del departamento de sistemas de la clínica para la instalación del software en la computadora principal de biomédica, así mismo dar permisos a la computadora del jefe encargado del área de cirugía oftalmológica para poder ingresar a la página de monitoreo RFID creada, esto es necesario ya que la clínica tiene estrictas restricciones en su red Wifi y su conectividad a la web.

En la evaluación del sistema de monitoreo basado en RFID se tuvo que en el 80,42% de los casos el sistema registra correctamente el paso de los dispositivos médicos por el área de cirugía oftalmológica y un 19,58% no los registra bien. Lo ideal es que el sistema tenga un registro efectivo de los tags cercano o igual al 100%. Sin embargo, variables como posicionamiento de la antena, características físicas del tag, interferencias de radiofrecuencias del entorno, periodos de latencia en la detección del tag; afectan el sistema y se deben controlar lo mejor posible para que este tenga un buen performance y llegar al 100%. La implementación de la tecnología RFID es una buena opción para la aplicación automatizada del registro de dispositivos médicos monitorizando su entrada y salida; ya que permite gran flexibilidad de desarrollo y entornos para interconectar tanto hardware como software. En definitiva, las aplicaciones de la tecnología RFID quedan limitadas a la imaginación del desarrollador.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SEBIUNAB
Tutor del Proyecto	Mario Fernando Morales Cordero
Grupo de Investigación	GICYM

Línea de Investigación	Ingeniería clínica hospitalaria, biomateriales, bioinstrumentación y biomecánica
Fecha de Presentación	29/08/20

REFERENCIAS

- [1] C. Tim, “NOW UI KIT A BEUTIFUL BOOSTRAP 4”, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://demos.creative-tim.com/now-ui-kit/index.html>.
- [2] R. E. Walpole, R. H. Myers, S. L. Myers, y K. Ye, Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, núm. 1. 2012
- [3] A. N. Shirehjini, A. Yassine, y S. Shirmohammadi, “Equipment location in hospitals using RFID-based positioning system”, IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed., vol. 16, núm. 6, pp. 1058–1069, 2012.
- [4] [2] N. González, A. Capli, M. S. C. Barúa, y D. S. C. Villalba, “Monitoreo de Inventario en Tiempo Real utilizando RFID”, pp. 1–23, 2014.
- [5] J. H. Rubio Plazas y J. M. Rodríguez, “Diseño de un sistema de gestión para la supervisión e identificación de equipos médicos por medio de tecnología RFID en hospitales”, Ing. y Región, vol. 8, pp. 49–58, 2011.
- [6] L. Reina, A. Balcucho, y A. Martínez-Amariz, “Development of an inventory system for the control of fixed assets based on RFID technology”, J. Phys. Conf. Ser., vol. 1126, núm. 1, pp. 8–12, 2018.

Investigación en curso

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
Semillero de Inteligencia Artificial	Análisis de correlación en sistemas de vigilancia de calidad del aire con eventos socio económicos y/o culturales que afectan la calidad del aire en zonas urbanas de Bucaramanga utilizando técnicas computacionales para la extracción, comprensión y evaluación de datos publicados en Internet
Semillero de Prospectiva Energética SPEC	Análisis de la estructura económica y ambiental de los residuos del cultivo de la piña en una zona de Lebrija Santander
Semillero de investigación en comunicaciones aplicadas	Análisis de rendimiento de un clúster de ordenadores de placa reducida para Green Computing
Semillero de Inteligencia Artificial	Asistente Virtual para el programa de Ingeniería Mecatrónica UNAB
Semillero AGRIOT	Buenas prácticas para la incorporación de la creatividad y la innovación en los procesos de investigación de los semilleros de las universidades colombianas: Caso semillero AGRIOT
Modelado y simulación	Construcción de un prototipo de una máquina selectora de semillas de Sacha Inchi
SISWEB	Desarrollo de un sistema de visión artificial basado en técnicas de aprendizaje de máquina para el reconocimiento de aves del área metropolitana de Bucaramanga
Modelado y simulación	Desarrollo de una estrategia de control de seguimiento de trayectorias para un vehículo submarino no tripulado de inspección de estructuras subacuáticas
SIDMO (Semillero enfocado al Desarrollo Móvil)	Desarrollo de una herramienta tecnológica que promueva la separación de residuos sólidos en la fuente y permita la administración de los datos resultantes de la recolección en Chiquinquirá-Boyacá
Semillero AGRIOT	Diseño de un mapa de ruta de tecnologías IoT empleadas en entornos rurales para el monitoreo del clima, dirigido para los

	pequeños productores campesinos de Santander, mediante técnicas de text mining e inteligencia artificial
Semillero de Inteligencia Artificial	Diseño de un sistema automático para el parqueo de automóviles en centros comerciales
Semillero de gestión de información y base de datos GIBD-SI	Diseño de una aplicación web para la gestión de información de gestantes utilizando minería de datos en el hospital regional de San Gil
Semillero de Ciencia, Innovación y Tecnología Aplicada (SciTA)	Diseño e implementación de una herramienta tecnológica aplicada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biomecánica de miembro superior
GEMMA	Diseño y construcción de un dispositivo para la captación y procesamiento de señales bioeléctricas en función del movimiento ocular
SISWEB	Entorno de entrenamiento mediante realidad aumentada y realidad virtual para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras
Semillero de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica - SIDEM	Estudio Computacional de la dinámica de fluidos en el reactor de síntesis de péptidos
CERES	Evaluación de un sistema de tratamiento descentralizado para el manejo integral de aguas residuales en el campus el limonal de la Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga
Evaluación de Formaciones	Evaluación del comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación
BUIATÁ	Extracción de lípidos para la producción de biodiesel a partir de Chlorella vulgaris y evaluación del campo electromagnético como método de extracción
SeMovil	IAcultivar: Prototipo de aplicación móvil para la detección de la monilia en los cultivos de cacao mediante reconocimiento de imágenes
Semillero de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica, SIDEM	Modelo de ruteo sostenible de un bus escolar, caso de estudio UNAB
Semillero de investigación en redes y comunicaciones SICOM	Monitoreo del nivel sonoro en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth para disminuir la contaminación auditiva

Gestión de soluciones en Logística y Mercadeo	Propuesta de una herramienta didáctica para la explicación de conceptos de logística y mercadeo
Semillero en desarrollo de aplicaciones móviles - SeMovil	Prototipo de aplicación móvil para la optimización de rutas mediante mecanismos de inteligencia artificial
Energías Renovables y Eficiencia Energética	Revisión del panorama de la movilidad eléctrica en Latinoamérica y el caribe enfocado en la normativa actual colombiana
Semillero en desarrollo de aplicaciones móviles - SeMovil	Sistema de emergencia para ayuda a mujeres en circunstancias de vulnerabilidad mediante la difusión de evidencias de la situación
Modelado y Simulación	Sistema de navegación autónoma en robot móvil tipo oruga para apoyo en tareas de siembra en campos caficultores
Semillero Opalo	Un Algoritmo Genético para la Solución del Problema Flow Shop Minimizando el Consumo Energético

Análisis de correlación en sistemas de vigilancia de calidad del aire con eventos socio económicos y/o culturales que afectan la calidad del aire en zonas urbanas de Bucaramanga utilizando técnicas computacionales para la extracción, comprensión y evaluación de datos publicados en Internet

Investigación en Curso

Kevin Alejandro Naranjo Reyes
Ingeniería Mecatrónica, Facultad fisicomecanica
knaranjo357@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El Índice de Calidad del Aire es una variable que permite reportar el estado de la calidad del aire en función de un código de colores que tienen asociadas recomendaciones generales para reducir la exposición de la población a altas concentraciones de contaminantes, se divide en seis categorías que son indicativas y cuyo propósito principal es comunicar de una manera fácil y eficaz a la población sobre los efectos del estado de la calidad del aire en su salud.

El índice se centra en los efectos sobre la salud que puede experimentar la población en pocas horas o días, los cuales son más relevantes en grupos sensibles entre los que se encuentran los niños y los adultos mayores. Pero, ¿cómo relacionar esta clasificación que otorga el ICA con eventos que pasan en la ciudad?, cada evento, marcha, mal parqueo en las vías, operaciones en empresas entre otros factores son variables que afectan este índice. La contaminación del aire es un problema actualmente y se prevé que en el futuro el problema pueda empeorar, necesitamos identificar cuáles son los factores que nos afectan más para poder abordar soluciones optimizadas en función del costo beneficio, el identificar las variables más significativas en la calidad del aire usando análisis de datos con técnicas de inteligencia artificial podrían ser una solución para poder tener una magnitud estadística de cuáles son las variables más significativas

ABSTRACT

The Air Quality Index is a variable that allows reporting the state of air quality based on a color code that has associated general recommendations to reduce the population's exposure to high concentrations of pollutants, it is divided into six categories that They are indicative and whose main purpose is to communicate easily and effectively to the population about the effects of the state of air quality on their health.

The index focuses on the health effects that the population can experience in a few hours or days, which are more relevant in sensitive groups, including children and the elderly. But, how to relate this classification granted by the ICA with events that happen in the city? Each event, march, bad parking on the roads, operations in companies among other factors are variables that affect this index. Air pollution is a problem today and it is expected that in the future the problem may worsen, we need to identify which are the factors that affect us the most to be able to address optimized solutions based on cost benefit, identifying the most significant variables in quality of the air using data analysis with artificial intelligence techniques could be a solution to be able to have a statistical magnitude of which are the most significant variables

Área de Conocimiento

Análisis de datos e inteligencia artificial

Palabras Clave

Correlación, Clasificación, Extracción, Estadística y machine learning, Deep learning.

ODS relacionadas

Salud y bienestar

Acción por el clima

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de medidas que ayudan a mejorar la calidad del aire, debe estar sustentado en estudios confiables que ayuden a entender cuál es la magnitud del problema y cuál es el grado de responsabilidad que añade a las distintas fuentes de emisión y cuales podrían ser las posibles soluciones. Es necesario recopilar

diferentes variables no estructuradas expuestas en internet como lo son publicaciones en redes sociales, noticias, datos históricos de sistemas de calidad de aire, entre otras según una revisión previa al estado del arte, para identificar cuál es la correlación que hay en los días que hubo mayores cantidades de emisiones con los eventos que pudieron influenciar en la congestión vehicular basándose en los datos meteorológicos, de calidad del aire, y correlacionándolo con eventos ocurridos en su respectivo día, que nos permitan identificar como mejorar la calidad del aire y la movilidad para abordar posibles soluciones las cuales optimicen el beneficio para la sociedad.

Se tiene como objetivo ayudar en la ciudad de Bucaramanga a mejorar la calidad del aire tomando las decisiones basados en datos. Es indispensable identificar cuáles son las variables que afectan en mayor medida la calidad del aire, y cuál es su respectiva correlación estadística para el estudio de soluciones óptimas. Esta es una pregunta que tiene que ser desglosada en cinco pasos principales.

El primer paso es identificar las variables que afectan la calidad del aire, El segundo paso se basa en la recopilación de datos que están relacionadas con la calidad del aire como lo son las partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, El tercer paso es la recopilación de las variables socioeconómicas de internet, el cuarto paso es la previa limpieza de los datos (data Wrangling) y el quinto paso es el previo análisis de correlación entre las variables socioeconómicas y la calidad del aire para identificar cuales son las variables más significativas

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este material es presentado al XIV Encuentro de Semilleros de Investigación Facultad de Ingeniería UNAB, una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Contenido Según Categorías de Participación

Investigación en Curso

OBJETIVOS

Objetivo general

Identificar la correlación en los datos históricos de calidad del aire con el análisis de las actividades cotidianas a partir de medios de recursos en internet expuestos usando distintas técnicas computacionales de inteligencia artificial y machine learning para identificar como mejorar la calidad del aire de la manera más eficiente

Objetivos específicos

- Encontrar información científica relacionada con contaminación del aire por medio de una revisión sistemática de la literatura y su relación con las actividades humanas
- Desarrollar un sistema de recolección de datos nominales en internet que recoja la información de las diversas fuentes que estén relacionadas con actividades humanas con ayuda de técnicas de scraping

- Esquematizar la información científica relacionada con el objeto de estudio a través de la organización de la información en una base de datos
- Realizar un análisis estadístico de contraste de los resultados de calidad del aire con el resultado en los datos recopilados en internet usando técnicas de Machine learning
- Exponer los resultados relevantes de la información por medio de un análisis de correlación de las actividades humanas con la calidad del aire a la empresa K2

MARCO TEÓRICO

NLTK

Twitter es un sitio web de microblogueos que proporciona una plataforma para que las personas compartan y expresen sus opiniones sobre temas, acontecimientos, productos y otros servicios. Los tweets se pueden clasificar en diferentes clases según su relevancia con el tema buscado. Actualmente se emplean varios algoritmos de aprendizaje automático en la clasificación de tweets en clases positivas y negativas en función de sus sentimientos, como Baseline, Naive Bayes Classifier, Support Vector Machine, etc. Este documento contiene la implementación de Naive Bayes utilizando datos de entrenamiento sentimientos utilizando la base de datos de Twitter y proponer un método para mejorar la clasificación. El uso de SentiWordNet junto con Naive Bayes puede mejorar la precisión de la clasificación de los tweets, al proporcionar puntuación de positividad, negatividad y objetividad de las palabras presentes en los tweets. Para la implementación real de este sistema se utilizan las API de Python con NLTK y Python-Twitter.(Goel, Gautam, & Kumar, 14-16 Oct. 2016)

Statistics and machine learning

Cada vez se reconoce más que la inteligencia artificial se ha promocionado como un nuevo móvil. Debido al gran volumen de datos que generan los dispositivos, sensores y usuarios de redes sociales, la máquina puede aprender a distinguir el patrón y hacer una predicción razonablemente buena. (Ongsulee, 22-24 Nov. 2017) en matlab la toolbox que ayuda con el trabajo es Statistics and Machine Learning Toolbox que proporciona funciones y aplicaciones para describir, analizar y modelar datos. Puede utilizar gráficos y estadísticas descriptivas para análisis de datos exploratorios, ajustar distribuciones de probabilidad a los datos, generar números aleatorios para simulaciones de Monte Carlo y realizar pruebas de hipótesis. Los algoritmos de regresión y clasificación le permiten extraer.

Deep learning

A medida que la contaminación del aire se vuelve cada vez más grave, la predicción de la calidad del aire se ha convertido en un enfoque importante para la gestión y prevención de la contaminación del aire. En los últimos años, se han propuesto varios métodos para predecir la calidad del aire, como métodos deterministas, métodos estadísticos y métodos de aprendizaje automático. Sin embargo, estos métodos tienen algunas limitaciones. Los métodos deterministas requieren cálculos costosos y conocimientos específicos para la identificación de parámetros, mientras que el rendimiento de pronóstico de los métodos estadísticos es limitado debido al supuesto lineal y al problema de multicolinealidad. La mayoría de los métodos de aprendizaje automático, por otro lado, no pueden capturar los patrones de series de tiempo o aprender de las dependencias a largo plazo de las concentraciones de contaminantes del aire. Además, Hay una falta de métodos que puedan generar una alta

precisión de predicción para el pronóstico de la calidad del aire El marco de la metodología utiliza el modelo LSTM bidireccional para aprender de las dependencias a largo plazo

(junMa, JackCP, & Tan, 1 October 2019)

METODOLOGÍA

La metodología en la que se basa el proyecto se basa en dos etapas la primera etapa es la metodología de análisis funcional de la necesidad, una metodología bastante usada en el desarrollo de software porque nos permite desglosar los componentes que conforman el sistema o con los que interactúa según sus funciones, características y subsistemas permitiendo enfocarnos en componentes optimizados a cumplir sus respectivas labores y seguido de esto nos permite ir realizando pruebas de testeo tanto para cada componente como para su respectiva integración con el sistema.

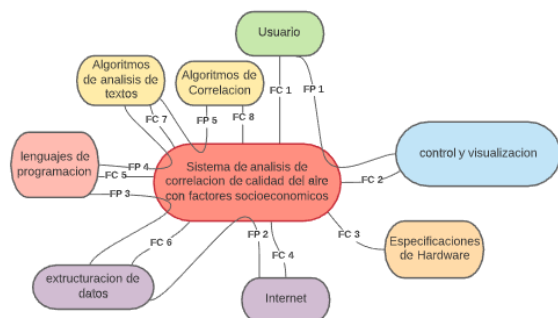


Ilustración 1. Análisis funcional de la necesidad.

La Segunda metodología en la que se basa para el desarrollo de la investigación es la metodología ETL para ciencia de datos que consiste en tres etapas



Ilustración 2. ETL.

Extract

Se requiere extraer las variables socioeconómicas seleccionadas habiéndolas definido previamente

Transform

En esta etapa es necesario hacer una investigación de como se transforman los datos previamente extraídos para poder ser procesados

Load

En la ultima etapa cuando los datos han sido extraídos y limpiados es en donde se comprueba con múltiples técnicas y se selecciona la mejor técnica de todas

RESULTADOS ESPERADOS

- Crear una bitácora de búsqueda para revisar el estado del Arte

- Crear una matriz de selección de variables socioeconómicas en donde se puntúen diferentes fuentes de datos para su selección teniendo en cuenta las variables previamente seleccionadas en el estado del arte
- crear un sistema que recolecte los datos de las fuentes previamente seleccionadas
- Una lista de las variables que tienen mayor efecto en la contaminación de la calidad del aire de la ciudad de Bucaramanga, con un porcentaje estimado de su impacto en la contaminación utilizando técnicas de Inteligencia artificial.
- Realizar un contraste de los resultados analizados en Bucaramanga con los estudios previamente hechos

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 2. Identificación del Proyecto.

Nombre del Semillero	Semillero de Inteligencia Artificial
Tutor del Proyecto	Carlos Julio Arizmendi Pereira
Grupo de Investigación	GICYM - Grupo de Investigación en Control & Mecatrónica
Línea de Investigación	Diseño mecatrónico & Robótica
Fecha de Presentación	14/10/2020

REFERENCIAS

- [1] Bastidas Sanchez, J. D., Vanegas, J. S., & Pachon, J. E. (2019). *Identificación de perfiles de fuentes de emisión a través de la caracterización química y modelamiento de material particulado PM10, PM2.5 y material susceptible a resuspensión en la ciudad de Bogota*. Bogota: Universidad de Lasalle, Ciencia Unisalle .
- [2] Gautam, J., & Kumar, S. (14-16 Oct. 2016). *Real time sentiment analysis of tweets using Naive Bayes*. Dehradun, India: 2nd International Conference on Next Generation Computing Technologies (NGCT).
- [3] junMa, JackCP, & Tan, Y. (1 October 2019). *Improving air quality prediction accuracy at larger temporal resolutions using deep learning and transfer learning techniques*. Atmospheric Environment.
- [4] MathWorks. (n.d.). *Statistics and Machine Learning Toolbox*. Retrieved from mathworks: <https://www.mathworks.com/help/stats/index.html>
- [5] Naranjo Torres, D. A. (2019). *Desarrollo de una aplicación móvil para el monitoreo de la calidad del aire en Quito*. Quito: Quito: Universidad de las Américas, 2019.
- [6] Oliphant, T. E., & University, B. Y. (2007). *Python for Scientific Computing. Computing in Science & Engineering* , 20.
- [7] Ongsulee, P. (22-24 Nov. 2017). *Artificial intelligence, machine learning and deep learning*. Bangkok, Thailand: 15th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE).
- [8] Pacsi Valdivia, S. A. (2015). *SPATIAL AND TEMPORAL ANALYSIS OF THE AIR QUALITY DETERMINED BY PARTICULATE MATTER PM10 AND PM2,5 IN METROPOLITAN LIMA*. Lima, Peru: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima - Perú.

- [9] Pierina Xiomara Gálvez Arias, P. J. (2018). *Análisis de publicaciones en redes sociales para empresas utilizando inteligencia artificial*. PERSPECTIV@S. Revista de Tecnología e Información .

Análisis de la estructura económica y ambiental de los residuos del cultivo de la piña en una zona de Lebrija Santander

Investigación en Curso

Diego Luis Díaz Lizarazo
Ingeniería Industrial
diegodiazlizarazo@gmail.com

Gabriel Manuel Galindo España
Ingeniería Industrial
gabriel.galindo.2015@upb.edu.co

Sandra Natalia Correa,
PhD, Docente Ingeniería Ambiental,
UPB Bucaramanga
sandra.correa@upb.edu.co

Urbano Eliecer Gómez
MSc, Docente Ingeniería de Sistemas e Informática,
urbano.gomez@upb.edu.co

Diana Teresa Gómez Forero
MSc, Docente Ingeniería de Sistemas e Informática,
diana.gomez@upb.edu.co

Universidad Pontificia Bolivariana

RESUMEN

El municipio de Lebrija, Santander se destaca por su cultivo de piña (*Ananas Comosus*) y es una de sus principales fuentes económicas de la región. Actualmente, se presenta una problemática en el tratamiento de los residuos agrícolas después de la finalización del ciclo productivo del cultivo debido a que son abundantes y se requiere removerlos mediante quemas químicas y físicas que está generando un impacto ambiental negativo en el suelo usado para su cultivo y reduciendo la fertilidad del suelo. El presente trabajo evaluará las principales variables económicas y ambientales de la cadena de suministros de la piña en la región mediante el diagrama de influencias, una herramienta de la dinámica de sistemas.

El presente proyecto en curso, tiene como objetivos la recolección de información de fuentes primarias y secundarias del cultivo de piña de bases de datos del municipio de Lebrija y fuentes académicas, la formulación del diagrama de influencia en proceso empleado en el cultivo de piña, la definición de la zona de estudio y el desarrollo en la evaluación de los parámetros del modelo para su análisis cuantitativo.

Palabras clave: Cultivo de piña, residuos, orgánicos, diagrama de influencias, dinámica de sistemas, variables impacto ambiental y económico.

ABSTRACT

The municipality of Lebrija, Santander stands out for its cultivation of pineapple (*Ananas Comosus*) and is one of its main economic sources in the region. Currently, there is a problem in the treatment of agricultural residues at the end of the productive cycle of the crop because they are abundant and it is necessary to remove them through chemical and physical burns that is generating a negative environmental impact on soil used for its

cultivation and reducing soil fertility. This presentation will evaluate the main economic and environmental variables of the pineapple supply chain in the region through the influence diagram, a system dynamics tool.

In this current project, among the results is the collection of information from primary and secondary sources of databases and academic sources for the development of the influence diagram, the formulation of the influence diagram in the process, the definition of the area study and the evaluation of the model parameters for its quantitative analysis.

Keywords: Pineapple cultivation, crop residues, influence diagram, dynamic systems, environmental and economic impact variables.

ODS relacionadas

Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.

Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

INTRODUCCIÓN

La investigación que actualmente está en desarrollo se ubica en Lebrija, un municipio ubicado en el departamento de Santander que se ha destacado por sus extensos cultivos de piña y es conocida popularmente como 'La capital Piñera de Colombia'. Para el municipio de Lebrija y el departamento de Santander, la piña es significativa para el ámbito económico y es el sustento de muchas familias de la región.

Generalmente, por el cumplimiento en los requerimientos de los comercializadores y clientes, después de la segunda cosecha o la tercera se hace un proceso de retiro de la planta de la piña en el cultivo por las razones de que la cosecha no cumple con las especificaciones y no es rentable para los agricultores y se inicia un nuevo ciclo productivo.

En el proceso de retiro de la piña, los residuos agrícolas deben tener un tratamiento especial debido a que pueden ser proliferantes de moscas de ganado (*Stomoxys calcitrans*) y se utilizan diferentes métodos que son altamente nocivos para el medio ambiente (Banacol). Hay que resaltar que la piña es uno de los cultivos que más residuos orgánicos genera y que es altamente problemático para los agricultores.

Según el plan de desarrollo de Lebrija 2016-2019, en el municipio de estudio se encuentra con 3350(ha) de área cosechada de piña (*Ananas comosus*) por lo cual el manejo de estos residuos está generando una problemática ambiental y económica, las cuales no se han abordado de manera concreta mientras se continua con el tratamiento convencional en el manejo de estos.

Teniendo en cuenta lo anterior expuesto, la presente investigación busca presentar un análisis cualitativo en los ámbito económico y ambiental del cultivo para una visión holística del problema, así mismo, la definición de la zona de estudio en el municipio de Lebrija y una evaluación de los parámetros relevantes para los residuos agrícolas del cultivo de la piña en la región.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En base a estudios realizados en los últimos años se ha identificado que el cultivo de la piña (*Ananas Comosus*) genera una problemática ambiental en el tratamiento convencional de los residuos agrícolas que produce, esto causa contaminación de los recursos hídricos de la región, pérdida de la fertilidad de los suelos y polución en el aire. Además, genera gastos para los agricultores en la aplicación del tratamiento anteriormente mencionado. En la región del municipio de Lebrija y el departamento de Santander, no se ha encontrado una alternativa para la utilización de los residuos diferente a la tradicional.

Con base en lo anterior, se puede evidenciar la necesidad de determinar el impacto y el nivel de relevancia de la problemática expuesta, lo cual se puede lograr con la identificación de aspectos claves del cultivo de la piña y sus residuos desde una visión dinámica del problema. Esto orientará la toma de decisiones por parte de los involucrados en la problemática.

Justificación:

Santander es uno de los departamentos líderes en la producción y exportación del cultivo de la piña (DANE, 2016) especialmente en la región de Lebrija (Alcaldía de Lebrija, 2016) y también en Girón, que en los últimos años ha tenido un crecimiento con este cultivo, llegando también a ser predominante en la zona (Alcaldía de Giron, 2016)

Entre sus características es considerado como un cultivo permanente (cultivos que tienen una duración mayor a 2 años), teniendo en cuenta que la piña tiene una duración entre 15 y 24 meses para dar su primera cosecha y las posteriores entre 15 a 18 meses. Después de su segunda o tercera cosecha se finaliza el ciclo productivo por motivos de que después de dos cosechas ya no vuelve a sacar un fruto que cumpla con la calidad esperada en los comerciantes. Se debe retirar las plantaciones que se

transforman en residuos agrícolas para comenzar un nuevo ciclo en la tierra. (BANACOL).

Es común que en diferentes cultivos una solución práctica es crear grandes arrumes del material que según su tipo, se van descomponiendo para usarse de abono, o secarse y que en la mayoría de los casos se deshace por si sola (ICA, 2009) Sin embargo, a diferencia de los demás tipos de cultivos, las propiedades de la piña no lo permiten porque son potenciales para la proliferación de insectos, entre los que se encuentra la mosca del ganado (*Stomoxys Calcitrans*) (José Rafael Corrales, 2011) que como su nombre lo indica, afecta principalmente al ganado, y puede llegar a ser portador de enfermedades, por lo que puede terminar en un problema sanitario si no se le controla, por otro lado, las características del material hacen difícil su uso (RepCar, 2009). El tratamiento convencional para este tipo de material vegetal es un proceso que inicia con la aplicación de herbicidas (quema química) y posteriormente una quema física, terminando con el paso de una trituradora para el inicio de un nuevo ciclo de producción (BANACOL)

El tratamiento convencional para este tipo de residuos afecta negativamente el terreno de su cultivo; la aplicación de los herbicidas, la quema física y su trituración perjudican la fertilidad del suelo y acortan su vida media, además de afectar fuentes hídricas aledañas y el aire en la zona. A esto hay que agregarle el elevado costo de los productos y de los agroquímicos en general, en los últimos años la problemática con este cultivo se ha vuelto un tema relevante en la región (BANACOL)

Se debe tener en cuenta que por cada hectárea de piña (*Ananas comosus*) quedan entre 200 y 250 toneladas de residuos orgánicos que no se le ha dado un uso o manejo y que pueden llegar a ser una oportunidad para su uso y añadir un valor agregado que beneficie a todos los actores relacionados a la economía que genera la piña. (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Orinoquia, 2014)

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, es por esto que se requiere evaluar el impacto económico y ambiental mediante variables para el aprovechamiento de este tipo de residuos, y que se puedan sintetizar en un diagrama de influencias que permita comprender e identificar todos los elementos en la problemática y solución propuesta en la investigación.

Además, en base a información del plan de desarrollo Lebrija 2016-2019 el crecimiento del sector del cultivo de piña aumentó de 4050ha a 6345ha, lo que equivaldría a un crecimiento del 56,57% a causa de la adopción de la piña Gold.

OBJETIVOS

Analizar la estructura económica y ambiental de los residuos del cultivo de la piña a partir de un diagrama de influencias para su aprovechamiento.

Objetivos Específicos:

- Proponer un diagrama de influencias para el análisis cualitativo de las variables económicas y ambientales más relevantes dentro de la cadena de suministro de la piña en la región.
- Establecer la zona estudio del cultivo de piña para el aprovechamiento de los residuos.
- Evaluar parámetros del modelo para el análisis cuantitativo del aprovechamiento de los residuos del cultivo de piña en la región.

REFERENTE TEORICO

Cultivo de la piña y características

Hay indicios de que la piña (*Ananas Comosus*) tiene su origen entre Brasil y Paraguay. En Colombia, los cultivos de piña se distribuyen principalmente en los departamentos del Valle, Risaralda, Santander y Cauca. En la taxonomía de la piña es del reino Vegetal, la clase es Magnoliopsida, del orden de Bromeliales, Familia, Bromeliaceae, Género Ananas y especie A.comosus. (SERRATO, 2016).

Características de los residuos de la piña

Entre las características de los residuos de los cultivos agrícolas en Santander se destaca la poda de la piña que cuenta con ofertas de 1481 kt/año como se puede observar en la tabla 1 y también cuenta con un alto potencial energético de 4062 TJ/año. La piña tiene un rendimiento de 44,6 t/año, El potencial calórico de la piña varía respecto a sus partes, el de la cáscara es de 11901.47 kJ/kg, el corazón tiene una proporción de 13589.11 kJ/kg, para el descarte es de 10205.12 kJ/kg y la poda es de 38053.02 kJ/kg. En relación a los cultivos comunes en Santander, la piña se destaca en su oferta de residuos agrícolas, y así mismo en su potencial energético y calórico. Por lo tanto, el residuo agrícola de la piña cuenta con propiedades relevantes para generar una utilización de ellos. (Arnold Solano, 2014).

Municipio	Cultivo	Residuo	Tipo de residuo	Area cosechada [ha]	Producto principal [kt/año]	Rend. [t/ha]	Fr [t residuo/ t producto principal]	Oferta residuo [kt/año]
Lebrija	Piña	Descarte	RAI	7.527,00	239,13	31,76	0,02	4,78
		Cáscara	RAI				0,13	31,09
		Corazón	RAI				0,10	23,91
		Poda	RAC				3,10	1481,54

Figura 1. Características del cultivo Piña y biomasa seleccionada.

En su forma más simple un diagrama de influencia es una herramienta de apoyo comprendiendo una serie de nodos ligados. Hay varias convenciones acerca de la forma y color de los nodos, pero el diagrama de influencia básico comprende flechas y tres formas.

Se diferencian de los diagramas de red, en que las flechas no representan dependencias o flujo del tiempo, ellas son puramente indicadores de influencia

El proyecto busca la apropiación de los Sistemas de Información para el Apoyo en la Toma de Decisiones

(DSS) Dinámica de Sistemas (www.praxisframework.org, 2014)

Cadena de suministro

Una cadena de suministro es el conjunto de actividades, instalaciones y medios de distribución necesarios para llevar a

cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Esto es, desde la búsqueda de materias primas, su posterior transformación y hasta la fabricación, transporte y entrega al consumidor final. (Roldán, 2019)

METODOLOGIA

El presente estudio se realizó en tres fases en la primera se propuso un diagrama de influencias para el análisis cualitativo de las variables económicas y ambientales más relevantes dentro de la cadena de suministro de la piña en la región.

En la segunda fase se estableció la zona de estudio del cultivo de piña en base a fuentes primarias y secundarias en Lebrija, se estableció un análisis del diagnóstico de la información disponible de los residuos agrícolas del cultivo de piña,

Posteriormente en la última fase se evaluarán parámetros del modelo para el análisis cuantitativo del aprovechamiento de los residuos del cultivo de piña en la región.

Fase 1. Planteamiento del diagrama de influencias para el análisis cualitativo de las variables económicas y ambientales relevantes en la cadena de suministro de la piña en la región.

En la formulación del diagrama de influencias se requiere en primer lugar definir el problema con sus características y procesos, en este caso la problemática generada por los residuos de la piña y sus efectos, las particularidades principales de la cadena de suministros bajo el ámbito económico y ambiental a través de la literatura disponible.

Posteriormente, se identificó las variables críticas para evaluarlas en el modelo, en este caso del área económica y ambiental.

Por último, se define la estructura del modelo y la interrelación de sus variables a través de diagramas causales junto con sus ciclos de retroalimentación y balance.

Fase 2. Definición de la zona estudio del cultivo de piña para el aprovechamiento de los residuos.

En la segunda fase de acuerdo a fuentes primarias y secundarias como la Alcaldía de Lebrija, el Plan de Desarrollo de Lebrija, bases de datos académicas, se recolectó información disponible sobre el lugar de estudio posteriormente se realizó un diagnóstico de la zona de estudio de la cuenca la Angula y se determinó la zona de estudio.

Fase 3. Evaluación de parámetros del modelo para el análisis cuantitativo del aprovechamiento de los residuos del cultivo de piña en la región.

En la tercera fase se desarrolló una tabla en donde se muestran los diferentes parámetros y sus características, para su evaluación, en base a la literatura disponible.

Posteriormente para la evaluación se realizó teniendo en cuenta la cantidad de ciclos que afecta, y su importancia en el entorno de la región.

transcurso del tiempo, se puede agudizar la problemática en la región.

En la segunda fase, la delimitación de la zona de estudio para la cuantificación de los residuos se solicitó información de las siguientes fuentes:

Información descriptiva del uso y cobertura del suelo

Los datos del uso del suelo y su cobertura se basaron en los documentos del POMCA de la cuenca y en informes reportados por la CDMB durante los últimos años. De acuerdo a la información colectada se hará una delimitación preliminar de la zona, en la cual se enfocará el estudio.

Alcaldía de Lebrija:

Con la información encontrada en el Plan de ordenamiento, manejo y desarrollo sostenible de las cuencas de los ríos Cáchira, San Alberto y Lebrija medio, entre diciembre de 1996 a noviembre de 1997, se solicitaron a la Secretaria de Planeación y Ordenamiento Territorial de Lebrija los mapas cartográficos de las veredas del municipio.

Semillero de investigación prospectiva energética de Colombia:

Proyecto de investigación y tesis de grado de maestría del ingeniero Carlos Arenas.

A partir de la información obtenida en el desarrollo del proyecto de investigación del Semillero de SPEC y junto a la tesis de Maestría de Estimación de la huella hídrica que se genera a partir de la producción agrícola del cultivo más predominante en la zona alta de la cuenca la angula-municipio de Lebrija, se logró obtener los mapas cartográficos.

A continuación, en base a esta información, y junto con los mapas cartográficos, se procedió a la selección de la zona de estudio en dónde, se analizaron las veredas de la región de Lebrija y se preseleccionaron 9 zonas de las 115 de acuerdo a su cultivo de piña y por donde recorre el cauce de la microcuenca la Angula, las cuales son:

1. Vereda El Oso, Vereda la Laguna
2. Vereda la Esmeralda, Vereda la Sabana
3. Vereda San Nicolás, Vereda la Puyana
4. Vereda Llanadas, Vereda La Puente, Vereda Santo Domingo.

Debido al tamaño de este estudio se definieron dos veredas las cuales fueron La Puente y La vereda Santo Domingo.

Para la fase tres la evaluación de parámetros del modelo para el análisis cuantitativo del aprovechamiento de los residuos se elabora una tabla de los parámetros del modelo en la cual se despliegan sus características

Tabla 2. Características de los parámetros del modelo.

Fuente: Autores.

Numero	Nombre de la variable	Nombre de la variable en el modelo	Formula	Descripción	Cantidad	Unidades
1	cantidad_residuos_hectarea	Tonha	La cantidad estimada de residuos agrícolas en la zona de estudio en toneladas/hectárea	-	200-250	ton/Ha
2	cantidad_promedio_piñas_hectarea	Pppha	Cantidad promedio de piñas producidas / hectárea	-	-	unidades/Ha
3	cantidad_promedio_agroquímico_hectarea	Cpkgha	Cantidad promedio de agroquímicos aplicados / hectárea	-	-	kg/Ha
4	PIB anual	PIB	El Producto Interno Bruto	-	-	USD
5	inflacion anual	Inflacion	La inflación anual	-	-	%
6	Tasa natalidad_regional	TNR	Tasa Natalidad Regional	-	-	personas/tiempo
7	politicas	Políticas	Políticas Departamentales y Regionales.	-	-	#politicas

En la presente tabla en desarrollo se han identificado los parámetros con sus características, sin embargo, queda pendiente la descripción de las variables junto con sus cantidades.

Para la evaluación de estos parámetros dentro del modelo es necesario entender su descripción y su relevancia dentro de la cantidad de ciclos en los que influye, así mismo determinar su importancia dentro del modelo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Prospectiva Energética SPEC
Tutor del Proyecto	Análisis de la estructura económica y ambiental de los residuos del cultivo de la piña en una zona de Lebrija Santander
Grupo de Investigación	INTELEC
Línea de Investigación	CiberSeguridad, Gestion de TI, Ingenieria de Software, Telematica
Fecha de Presentación	05/09/2020

REFERENCIAS

- [1] Alcaldía de Giron. (2016). Plan de Desarrollo de Giron 2016-2019. Girón.
- [2] Alcaldía de Lebrija. (2016). Plan de Desarrollo 2016-2019. Lebrija.
- [3] Arnold Solano, C. (2014). Caracterización de los residuos de cultivos agrícolas de aguacate, arracacha, frijol, guayaba y piña producidos en santander, Colombia. Bucaramanga: UIS.
- [4] BANACOL. (s.f.). Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de piña en Costa Rica. BANACOL. Proyecto REP-Car BANACOL.
- [5] DANE. (2016). Principales características del cultivo de la Piña (Ananas comosus L.). Bogota.
- [6] ICA. (2009). Mis Buenas Practicas Agrícolas. Obtenido de <https://n9.cl/jkw74>
- [7] José Rafael Corrales, J. L. (2011). Guía Práctica de diagnóstico de la mosca del establo Stomoxys. PITTA PIÑA.
- [8] RepCar. (2009). Evaluación del impacto ambiental generado por la eliminación del rastrojo, santander.gov. Obtenido de Obtenido de Planeación, gestión y control: <https://n9.cl/ma2db>

- [9] Roldán, P. N. (25 de 03 de 2019). <https://economipedia.com>. Obtenido de <https://economipedia.com>: <https://n9.cl/fr38>
- [10] SERRATO, J. I. (2016). ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN CULTIVO DE PIÑA EN LA SEDE DE LA ASOCIACION DE INGENIEROS AGRONOMOS DEL LLANO EN VILLAVICENCIO. Obtenido de <https://bit.ly/3ie2Ka9>
- [11] Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de la Orinoquia. (2014). Aprovechamiento Residuos Biomasa de produccion de piña(Ananas Comosus) para municipio aguazul casanare. Orinoquia.
- [12] www.praxisframework.org. (11 de Agosto de 2014). www.praxisframework.org. Obtenido de www.praxisframework.org: <https://bit.ly/32ZQbZj>

Análisis de rendimiento de un clúster de ordenadores de placa reducida para Green Computing

Investigación en Curso

Fabian Alexis Mejía Díaz
Estudiante Ingeniería de
Telecomunicaciones
fabian.mejia@ustabuca.edu.co

Martín Rafael Ariza Pana
Estudiante Ingeniería de
Telecomunicaciones
martin.ariza@ustabuca.edu.co

Gilberto Andrés Flórez Cuadros
Estudiante Ingeniería de
Telecomunicaciones
gilberto.florez@ustabuca.edu.co

Universidad Santo Tomas Seccional Bucaramanga

RESUMEN

Este artículo presenta la construcción de un clúster de dispositivos de placa reducida, utilizando un gestor de clúster para computo distribuido, de 6 nodos, con el fin de evaluar su rendimiento operativo y energético, como una alternativa que apunta a la sostenibilidad energética y de bajo costo para la implementación de algoritmos enfocados a Machine Learning. Las variables medidas en este clúster son el consumo energético y el tiempo de trabajo para diferentes volúmenes de datos y diferente cantidad de nodos.

ABSTRACT

This paper presents the construction of a cluster of single board devices, using a cluster manager for distributed computing, of 6 nodes, in order to evaluate its operational and energy performance, as an alternative that aims at energy sustainability and low cost for the implementation of algorithms focused on Machine Learning. The variables measured in this cluster are energy consumption and working time for different volumes of data and different number of nodes.

Área de Conocimiento

Creatividad e innovación.

Palabras Clave

Green Computing, Computación Distribuida, Open Source, Desarrollo sostenible, RISC

ODS relacionadas

Industria, innovación e infraestructura.

INTRODUCCIÓN

Un clúster es un sistema de dispositivos embebidos, cuyo objetivo es la integración de varias placas de cómputo para la realización de funciones específicas (por ejemplo, procesar imágenes, contar palabras, ofrecer funciones de servidor, entre otras).

Esto se puede realizar en diversidad de dispositivos con ayuda de elementos software, como gestores de clúster tales como Shark y Open MPI, que ayudan a que el clúster se reconozca y gestione la distribución de trabajos en los diferentes nodos de este.

En el presente artículo busca documentar el análisis de rendimiento de un clúster usando dispositivos Raspberry PI 4 de 2 GB de memoria RAM, configurando varias topologías, modificando el número de nodos y variando el tamaño de los datos que se deben analizar en cada uno de los experimentos.

Estos experimentos nos mostrarán de qué forma eficiente podemos emplear el clúster según el tamaño de los datos, el tipo de tarea a ejecutar, y nos permitirá tener claridad con qué gestor de clúster podemos obtener mejores resultados, medidos en menor tiempo de procesamiento y menor consumo eléctrico.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

Planteamiento del Problema

En la actualidad el procesamiento de grandes volúmenes de datos se ha convertido en una necesidad para muchas empresas que prestan diferentes servicios, requerido para temas de estrategias de ventas, estudios de población, entre otros [1]. Este procesamiento de datos y posterior obtención de información de valor se caracteriza por el alto consumo energético y por el alto costo de hardware, necesario para obtener un alto rendimiento (menor tiempo de procesamiento, mayor complejidad en los algoritmos, mayor correlación entre los datos, entre otros)

La inversión en equipos de cómputo más potentes, costosos y de mayor consumo energético, tiene como consecuencia un impacto negativo para el medio ambiente ya que se requiere una mayor producción industrial de energía.

Si se analiza el gran flujo de datos que se maneja a nivel mundial hoy en día, se puede concluir que existe un auge de información con altos requerimientos de procesamiento. Un estudio estima que la cantidad de datos a nivel mundial aumentará de 33 ZB en 2018 a 175ZB en 2025 [2]. Por lo tanto, se considera importante el planteamiento de recursos que permitan optimizar el rendimiento y el consumo energético. Pero ¿Es posible diseñar un equipo de cómputo con iguales capacidades de procesamiento y un menor consumo energético?

Existen equipos de prestaciones mínimas (por ejemplo, tamaño, consumo eléctrico), con los cuales se puede diseñar un clúster de dispositivos embebidos, de tal manera que su capacidad de procesamiento y memoria sea mucho mayor. Con este desafío se busca reducir el consumo eléctrico y costos añadidos que se requieren en un equipo de mayor capacidad (por ejemplo, costos de alquiler en la nube, costos de operación y mantenimiento de equipos locales, entre otros). El lograr reducir la huella de carbono y mantener las mismas prestaciones (o incluso mayores) de cómputo es primordial, debido no solo a la reducción de costos operacionales, sino que también al agregado de poseer una ventaja competitiva y acceso a nuevos mercados para las empresas.

OBJETIVOS

Objetivo General

Construir un clúster de cómputo distribuido de alta densidad a partir de dispositivos embebidos, como una alternativa de hardware computacional de bajo consumo eléctrico.

Objetivos Específicos

Identificar las características y alcances de los dispositivos embebidos para la construcción del clúster.

Configurar el clúster a partir de las prestaciones y recursos disponibles de cada dispositivo embebido para aprovechar al máximo su rendimiento de operación.

Analizar y validar los diferentes resultados obtenidos de cada topología, que permita concluir el mejor escenario que puede desempeñar cada una de las configuraciones propuestas.

REFERENTE TEÓRICO

El artículo titulado “A Raspberry Pi Cluster Instrumented for Fine-Grained Power Measurement [3]”, se refiere a la medición de potencia en diferentes placas ARM con el objetivo de compararlas y elegir la más apropiada para la realización un clúster.

Para el primer paso en la investigación de este proyecto se eligió un sistema embebido con las mejores prestaciones en procesamiento y ahorro energético. La decisión final radicó en el uso de la placa Raspberry PI, decisión que fue respaldada por el artículo referenciado anteriormente, donde tras haber investigado diecisiete placas de arquitectura ARM se decantaron por el uso de Raspberry PI debido a su idoneidad para formar un clúster informático.

Además de estar diseñado para entregar detalles de potencia en cada nodo, el clúster presentado en este artículo dio grandes prestaciones para la educación y experimentación por su poder de medición, visualización y características térmicas, incluyendo su bajo costo.

En nuestro proyecto estas características referenciadas, dan un soporte suficiente en la creación del clúster propuesto, puesto que lograr un bajo consumo y un nivel de desempeño a la altura, hacen parte de nuestros objetivos.

El artículo titulado “Clúster operado con Jenkins para ejecución de tareas de forma remota [4]”, se refiere a un sistema para la ejecución remota de tareas dirigidas a un cluster Raspberry PI 3 de cuatro módulos, basado en Angular y Jenkins, donde se empleó Angular para el desarrollo un frontend responsable de la interacción que tiene el usuario con el sistema y con Jenkins se

permitió una integración continua y actuó como enlace entre la aplicación frontend y el cluster en sí.

A partir del mencionado artículo, se propondrá una nueva alternativa para la interacción del usuario final al que se destina la solución propuesta de cluster. Esto puede incurrir en mejoras futuras de operabilidad remota para la implementación.

En el artículo titulado “Análisis paralelo de imagen usando Open MPI [5]”, se empleó Open MPI para dividir el proceso de un trabajo de análisis de imágenes en varios nodos y que pudiera realizar tareas en forma simultánea; el estudio demostró que la clusterización de un sistema embebido aumenta significativamente las capacidades de rendimiento y tiempo de procesamiento, haciendo uso de menos recursos de hardware y software del sistema.

El artículo “Clúster desarrollado con 5 nodos, usando C y Python [3].”, se refirió a la exitosa implementación de un clúster con 5 Raspberry PI, con una topología maestro-esclavo de 1 a 4, desarrollada para el control y gestión del clúster a través del nodo maestro. Mediante un programa escrito en Python se asignaron tareas a cada uno de los nodos y la conexión por medio de MPI (Message Passing Interface). Los resultados demostraron que los tiempos de separación de tareas y ejecución de estas se redujo, llegando a la conclusión de que el clúster es capaz de realizar tareas de procesamiento de manera acertada.

METODOLOGIA

Metodología de Investigación

Descriptiva y experimental

Técnicas de desarrollo

El trabajo desarrollado para la construcción del clúster se dividió en tres fases, donde se definió el funcionamiento de las capas del modelo OSI y una cuarta fase donde se realizan las pruebas de desempeño. En la primera fase se precisó el medio de comunicación entre los nodos del clúster y se desarrolló el reconocimiento de estos mediante el direccionamiento lógico, dentro de una misma red.

En la segunda fase se configuró la capa de transporte y sesión. Se empleó un protocolo de autenticación para el reconocimiento de los nodos, comunicación de forma segura y que se pueda distribuir las tareas y los resultados de cada actividad asignada.

En la tercera fase consistió en el desarrollo de la capa de aplicación, donde se permitió al usuario final tener una interfaz para la selección y ejecución de las actividades o algoritmos a utilizar, mediante el uso de un gestor Open Source de clúster.[4]

En la fase final del proyecto se realiza el análisis y construcción de las pruebas, ejecución de estas y obtención de resultados.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Nombre del Semillero	Semillero de investigación en comunicaciones aplicadas
Tutor del Proyecto	Rodolfo Sánchez García Dania Andrea Largo Jaimes
Grupo de Investigación	Unidad de investigación en telecomunicaciones
Línea de Investigación	Comunicaciones aplicadas

RESULTADOS PARCIALES A LA FECHA

- Se identificaron las características y alcances de los dispositivos de arquitectura ARM para la construcción del clúster.
- Se configuró el clúster a partir de los recursos disponibles de cada dispositivo, aprovechando sus recursos para llevar al máximo su rendimiento posible.

REFERENCIAS

- [1] A. I. Meraz Espinoza, “Empresa y privacidad: el cuidado de la información y los datos personales en medios digitales,” *Rev. Ius*, vol. 12, no. 41, pp. 293–310, 2018, doi: 10.35487/rius.v12i41.2018.313.
- [2] D. Reinsel, J. Gantz, and J. Rydning, “The Digitization of the World - From Edge to Core,” *Fram. Int. Data Corp.*, no. November, p. US44413318, 2018, [Online]. Available: <https://www.seagate.com/files/www-content/our-story/trends/files/idc-seagate-dataage-whitepaper.pdf>.
- [3] D. V. Diwedi and S. J. Sharma, “Development of a Low Cost Cluster Computer Using Raspberry Pi,” *Proc. - 2018 IEEE Glob. Conf. Wirel. Comput. Networking, GCWCN 2018*, pp. 11–15, 2019, doi: 10.1109/GWCN.2018.8668647.
- [4] R. S. García, “Análisis de desempeño de arquitecturas x86-64 y ARM para sistemas de archivos distribuidos , empleando Apache Hadoop (HDFS),” pp. 1–39.

Asistente Virtual para el programa de Ingeniería Mecatrónica UNAB

Investigación en Curso

Ivan Dario Jaramillo Torres
Ingeniería Mecatrónica, Facultad fisicomecanica
ijaramillo@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el presente proyecto se está desarrollando la implementación de un agente conversacional capaz de expresar diálogos creíbles en lenguaje natural, junto a un sistema entrenado para análisis de sentimientos, que oriente al Bot a expresar en sus diálogos rasgos de personalidad y respuestas acordes a las emociones que le son expresadas. Buscando que estas capacidades de inteligencia estén implementadas en el robot de la Universidad por sistemas de entrada de audio del usuario, STT (Speech to Text) y salida de audio del asistente, TTS (Text to Speech), para conseguir una conversación fluida.

ABSTRACT

This project is developing the implementation of a conversational agent capable of expressing credible dialogues in natural language, together with a system trained for sentiment analysis, that orients the Bot to express personality traits and responses according to the emotions expressed to him in his dialogues. Looking for these intelligence capabilities to be implemented in the University robot by user audio input systems, STT (Speech to Text) and assistant audio output, TTS (Text to Speech), for smooth conversation.

Área de Conocimiento

Robótica e Inteligencia Artificial.

Palabras Clave

Chatbots, Asistentes virtuales, Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), Vision Computacional (VC), Análisis de Sentimientos, Deep Learning, Reconocimiento y respuesta por voz (STT – TTS).

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de asistentes conversacionales la lingüística computacional es un campo interdisciplinario ubicado entre la lingüística y a informática, que estudia la forma de tratar el lenguaje humano y su fin es la elaboración de modelos computacionales que reproduzcan distintos aspectos del lenguaje

humano (lenguaje natural), es decir que imiten la capacidad humana de hablar y entender el lenguaje natural.

Es de esta forma que los chatbots así como los asistentes virtuales (Bots de voz) están en el centro de atención creciente cada año. Gigantes tecnológicos como Facebook y Microsoft ya han lanzado extensos marcos de bot destinados a producir en masa chatbots. Más de 11,000 chatbots se desarrollan en Facebook Messenger y casi 23,000 desarrolladores se han registrado en Facebook Bot Engine.

PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB hace 10 años conto con la adquisición de un Robot Morfológico, el robot Robosapiens X de la empresa BIONIX; en búsqueda de darle el mejor uso a dicha adquisición se quiere recuperar su funcionalidad y mostrarlo al público, además de promover con este la innovación y mejora continua del programa.

Este trabajo de investigación se origina con la intención por parte del programa de Ingeniería como empresa promotora de este reto de darle vida a esta adquisición a través de un agente conversacional corpóreo o asistente virtual que oriente a los estudiantes visitantes sobre las ventajas de la carrera Ingeniería Mecatrónica y de esta manera promover el programa. Ya que actualmente el uso de los Agentes Conversacionales/asistentes virtuales han ido creciendo, estos suelen ser una herramienta utilizada en ciertas funciones en las cuales pueden servir como guías u orientadores al usuario final.

Para la generación de diálogos creíbles, se propone usar una red para el entrenamiento de lenguaje natural, mediante diálogos cotidianos, buscando crear el mayor número de escenarios para orientar de forma correcta a los estudiantes que quieran aspirar a la carrera de Ingeniería Mecatrónica, manteniendo una conversación simulada por el agente conversacional.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar e implementar un asistente virtual para el programa de Ingeniería Mecatrónica.

Objetivos Específicos

- Revisar los componentes predisuestos en robot de la Universidad para su correcta adecuación.
- Definir y acondicionar los componentes de Software y Hardware para la correcta disposición del asistente virtual en el robot.
- Desarrollar de la estructura general del Bot para manejo de conversaciones en texto/voz.
- Entrenar una red preentrenada para el reconocimiento de Lenguaje Natural en conversación.
- Integrar servicios cognitivos al Bot conversacional que le permitan el reconocimiento de sentimientos por parte del usuario.

METODOLOGIA

La metodología que se plantea seguir es una metodología ágil usada en desarrollo de software RUP que se orienta al diseño de productos con énfasis en entornos virtuales de una forma progresiva y eficaz. Con esto se busca la realización de varios puntos de prueba de software para obtener avances funcionales consistentes sobre el asistente virtual.

Para el seguimiento de esta metodología se abarcarán 3 ciclos de trabajo con 4 Fases (Iniciación, Elaboración, Construcción y Transición) de 7 etapas iterativas de desarrollo con sus respectivos procesos, buscando en cada transición de etapa obtener unos entregables e hitos que nos permitan ver el avance y mejora del sistema la vez que se desarrolla de forma ágil y continua.

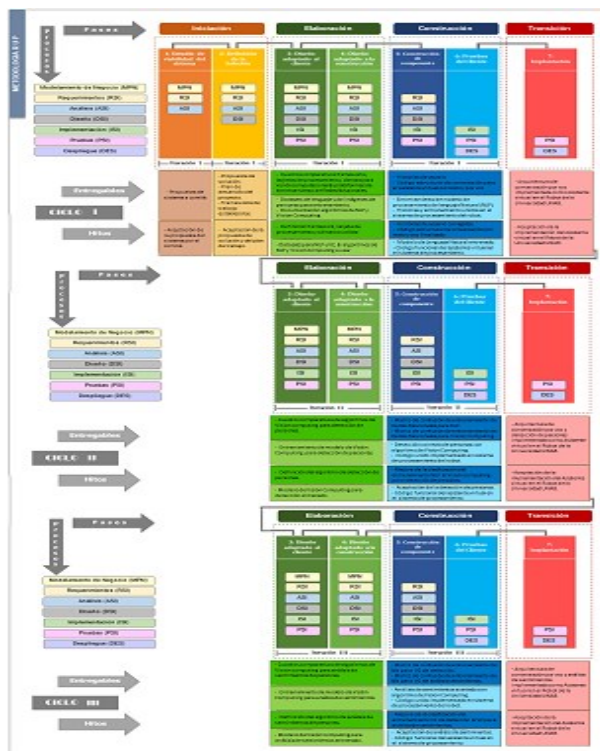


Figura 1. Metodología a implementar.

REFERENTE TEORICO

Para el desarrollo completo del proyecto se presentan las áreas de conocimiento que se utilizarán en este.

Marcos de desarrollo de Bots

Explicado simplemente, el Marco de Bot es donde se construyen los bots y dónde se define su comportamiento. Como desarrollador de Chatbots, se debe planificar el desarrollo de estas tecnologías sobre el marco adecuado según los requerimientos del proyecto a abordar, ya que el objetivo principal de cada entorno es apuntar a tantas plataformas de mensajería como sea posible para obtener alcance a mayor público. Por ello la importancia de entender correctamente algunos de los SDK para el desarrollo de Chatbot.

Los marcos de desarrollo de Bot son marcos de software que abstraen gran parte del trabajo manual que implica la creación de chatbots. Sin embargo, aunque muchos marcos de bots cuentan con "escribir una vez desplegado en cualquier lugar", es más probable que cree un Chatbot separado para cada una de sus plataformas de mensajería objetivo. El marco de desarrollo de Bot consiste en Bot Builder SDK, Bot Connector, Portal de desarrollador y Directorio de Bot. También hay un emulador que puedes usar para probar el Bot desarrollado.

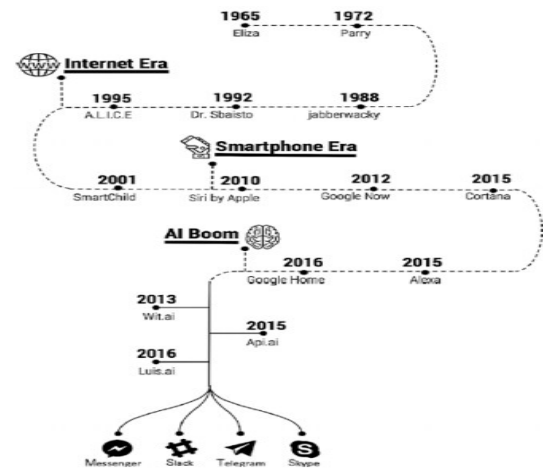


Figura 2. Evolución de chatbots y asistentes virtuales.

Deep Learning

El Deep Learning es una rama del Machine Learning y a diferencia de los algoritmos tradicionales de Machine Learning, muchos de los cuales tienen una capacidad finita de aprendizaje independientemente de cuántos datos adquieran, los sistemas de Deep Learning pueden mejorar su rendimiento al poder acceder a un mayor número de datos, o lo que es lo mismo, hacer que la máquina tenga más experiencia.

Una vez que las máquinas han conseguido suficiente experiencia mediante el aprendizaje profundo, pueden ponerse a trabajar para realizar tareas específicas como conducir un coche, detectar hierbas en un campo de cultivo, detectar enfermedades, inspeccionar maquinaria para identificar errores, etc.

Las redes neuronales o redes de aprendizaje profundo aprenden mediante la detección de estructuras complejas en los sets de datos (Datasets) que reciben. Al crear modelos computacionales compuestos por varias capas de procesamiento, las redes pueden crear varios niveles de abstracción que representen los datos.

Procesamiento de lenguaje Natural

El Procesamiento del Lenguaje Natural es el campo de conocimiento de la Inteligencia Artificial que se ocupa de la investigación de la manera de comunicar las máquinas con las personas mediante el uso de lenguas naturales, como el español, el inglés o el chino.

Virtualmente, cualquier lengua humana puede ser tratada por los ordenadores. Lógicamente, limitaciones de interés económico o práctico hace que solo las lenguas más habladas o utilizadas en el mundo digital tengan aplicaciones en uso.

Las lenguas humanas pueden expresarse por escrito (texto), oralmente (voz) y también mediante signos. Naturalmente, el PLN está más avanzado en el tratamiento de textos, donde hay muchos más datos y son más fáciles de conseguir en formato electrónico.

Los audios, aunque estén en formato digital, hay que procesarlos para transcribirlos en letras o caracteres y, a partir de ahí, entender la pregunta. El proceso de respuesta es el inverso: primero se elabora la oración y luego se “sintetiza la voz”.

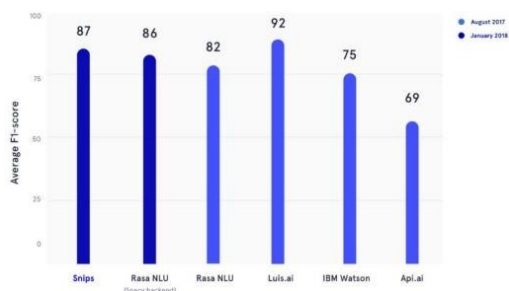


Figura 3. Cuadro comparativo de servicios de procesamiento de lenguaje Natural.

Visión computacional

La visión computacional trata de emular en las computadoras la capacidad que tienen nuestros ojos. Es decir, trata de interpretar las imágenes recibidas por dispositivos como cámaras y reconocer los objetos, ambiente y posición en el espacio.

Lograr tal interpretación al mismo nivel que el ser humano es un problema complejo. Sin embargo, ha habido avances considerables a lo largo de los años. Avanzando del procesamiento de imágenes a el análisis y extracción de características mediante métodos de redes neuronales por visión computacional.

Se podría confundir esta con el procesamiento de imagen, pero el primero trata sobre cómo mejorar una imagen para su interpretación por una persona mientras que la visión computacional trata de interpretar las imágenes por la computadora.

La visión computacional se puede dividir en 3 grandes etapas:

- **Procesamiento de nivel bajo:** Se extraen propiedades como orillas, gradiente, profundidad, textura, color, etcétera.
- **Procesamiento de nivel intermedio:** Agrupa elementos de nivel bajo para obtener contornos y regiones con el propósito de segmentar.
- **Procesamiento de alto nivel:** Consiste en la interpretación utilizando modelos y/o conocimiento del dominio del problema.

Reconocimiento de voz

El Reconocimiento de Voz es una tecnología que permite la entrada de voz en los sistemas, y hablando con tu ordenador, teléfono o móvil para activar alguna acción en los dispositivos inteligentes. La tecnología se está utilizando para reemplazar otros métodos de entrada, como escribir, hacer clic o seleccionar de otras maneras. Es un medio para hacer que los dispositivos y el software sean más fáciles de utilizar y para aumentar la productividad.

Hay muchas aplicaciones en las que se utiliza el reconocimiento de voz, como en el campo médico, en robótica, en el sector militar, etc. En un futuro cercano, casi todos estarán expuestos al reconocimiento de voz debido a su propagación entre dispositivos comunes como ordenadores y móviles.

RESULTADOS

Resultados Esperados

- Documentación de los frameworks & algoritmos de Inteligencia Artificial a utilizar.
- Datasets de modelo de lenguaje y de imágenes para aplicar los algoritmos de Inteligencia Artificial.
- Historias de usuario generadas.
- Matriz Confusión Red neuronal NLP entrenada.
- Arquitectura de conversación por voz del Asistente conversacional.
- Matriz Confusión Red neuronal algoritmo de visión computacional para detección de personas entrenado.
- Arquitectura de conversación por voz y detección del Asistente conversacional.
- Matriz Confusión Red neuronal algoritmo de visión computacional para el análisis de sentimientos entrenada.
- Arquitectura de conversación por voz y análisis de sentimientos del Asistente conversacional.
- Prototipo funcional de Asistente Virtual en el robot.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Inteligencia Artificial
Tutor del Proyecto	Carlos Julio Arizmendi Pereira
Grupo de Investigación	GICYM – Grupo de Investigación en Control y Mecatrónica
Línea de Investigación	Diseño Mecatrónico y Robótica
Fecha de Presentación	14 de octubre del 2020

REFERENCIAS

- [1] Loyo Páez, A. L. Visión Computacional. [en línea] <[<https://sg.com.mx/revista/55/visi-n-computacional>] > Publicado el 23 de septiembre 2017.
- [2] Tomala Cuenca, D. G. (2018). Sistema Domótico controlado por voz para personas con discapacidad en extremidades superiores, utilizando tarjeta Raspberry PI. Ecuador: Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2018.
- [3] Navarro, M., Eisman, E. M. & Castro, J. L. (2016). A multi-agent conversational system with heterogeneous data

sources access. Kingdom of Saudi Arabia: Thuwai: King Abdullah University of Science and Technology (KAUST), 2016

- [4] García Reina, L. F. (2018). Asistente virtual tipo Chatbot. Colombia: Bogotá: Universidad Católica, 2018.
- [5] Somacarrera Busqué, V. (2018). Asistente virtual para estudiantes de la FIB. España: Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2018.
- [6] Calvopiña, A., Tapia, F., & Tello, L. (Mar. 2020). *Uso del asistente virtual Alexa como herramienta de interacción para el monitoreo del clima en hogares inteligentes por medio de Raspberry Pi y DarkSky API.* Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información (RISTI). Vol.1(36), 102-115.
- [7] Tong Gonzaléz, M. C. (2016). My personal Assistant. España: Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya, 2016

Buenas prácticas para la incorporación de la creatividad y la innovación en los procesos de investigación de los semilleros de las universidades colombianas: Caso semillero AGRIOT

Investigación en Curso

Flórez Gómez Leidy Yohana
Estudiante Doctorado en Ingeniería
lflorez673@unab.edu.co

Espinosa Carreño María Alexandra
Estudiante Doctorado en Ingeniería
mespinosa3@unab.edu.co

Guerrero Santander César Darío
Docente Ingeniería de sistemas
cguerrerr@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el marco del proyecto AGRIOT se generó el semillero AGRIOT, como un espacio propiciado por el Grupo de investigación en Tecnologías de la Información – GTI y Grupo de Investigación Preservación e Intercambio Digital de Información y Conocimiento - PRISMA, en el que se ha sido posible la incorporación de elementos de creatividad e innovación para el desarrollo de las actividades de investigación y la formación de los estudiantes de diferentes niveles y programas, vinculados en el proyecto. A partir de esto fue posible identificar buenas prácticas para los semilleros de investigación de las universidades colombianas.

ABSTRACT

Within the framework of the AGRIOT project, the AGRIOT seedbed was created, as a space fostered by the Information Technology Research Group - GTI and the Preservation and Digital Exchange of Information and Knowledge Research Group - PRISMA, in which it has been possible the incorporation of elements of creativity and innovation for the development of research activities and the training of students at different levels and programs, linked to the project. From this it was possible to identify good practices for the research hotbeds of Colombian universities.

Área de Conocimiento

Creatividad e innovación.

Palabras Clave

Proyecto de investigación, Agricultura, Investigación, Semillero, UNAB

ODS relacionadas

Educación de calidad

Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto “Desarrollo de un modelo de transferencia y apropiación de tecnologías del Internet de las Cosas para los agricultores colombianos de pequeña escala – AGRIOT”, aprobado por la Convocatoria 808 de 2018 para Proyectos de ciencia, tecnología e innovación y su contribución a los retos de país, ejecutado por la Universidad Autónoma de Bucaramanga desde el 11 de abril de 2019, se planteó el desarrollo de un modelo que permita llegar tecnologías IoT a los pequeños agricultores colombianos.

Para esto, se establecieron los productos que se muestran en la Ilustración 1.

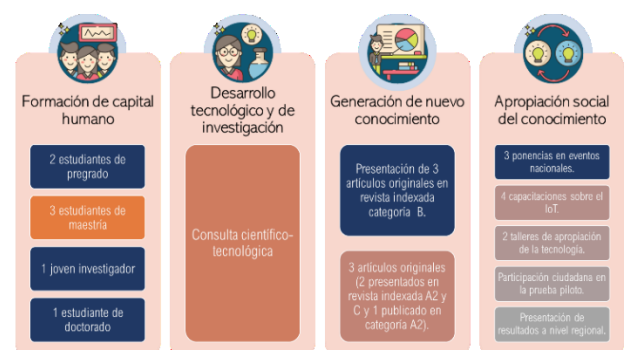


Ilustración 1 Productos establecidos para el proyecto AGRIOT.

Entre estos productos se estableció la formación de 2 estudiantes de pregrado, 3 estudiantes de maestría, 1 joven investigador y 1 estudiante de doctorado. Para vincular talento humano para el desarrollo del proyecto se establecieron como mecanismos la práctica de investigación, proyecto de grado, proyecto de

semillero, joven investigador MinCiencias, voluntariado de investigación y vinculación y participación en el desarrollo de las diferentes actividades de investigación como investigadores. De esta manera, por medio del presente documento se presenta como estudio de caso la experiencia del semillero AGRIOT en la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Planteamiento del problema

Las Instituciones de Educación Superior (IES) permiten aportar mediante el desarrollo de las actividades misionales de docencia, investigación y extensión a la evolución de los indicadores de desarrollo y competitividad, que para Colombia en el 2019 corresponde al puesto 67 de 129 países (4 puntos más abajo respecto al año anterior) [1].

Para lograr un impacto real a partir de la labor de las universidades se debe promover la generación de innovaciones mediante las actividades de investigación y lograr la transferencia de tecnología al sector productivo, tal y como lo presenta el proyecto AGRIOT en sus diferentes objetivos, impactando realmente a la sociedad. Sin embargo, esto a veces no es posible porque se ha identificado una desconexión entre las actividades desarrolladas por los generadores de conocimiento y las necesidades del mundo empresarial y la sociedad, en parte por los diferentes lenguajes manejados por los dos entornos y por los pocos elementos de creatividad que se incorporan en los procesos de investigación, con el fin de identificar tanto oportunidades como motivaciones para los investigadores en un mundo dinámico.

Justificación

Generar ideas creativas y desarrollarlas a través de la investigación, hace que sea necesario nuevas formas o metodologías para las actividades de investigación, al mismo tiempo de una visión más moderna a un mundo que se beneficia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC y de la creación y gestión del conocimiento para la toma de decisiones estratégicas. Las IES cuentan con el gran desafío de incorporar estas metodologías a nivel académico e investigativo en especial en los programas de ingeniería para asumir los retos de la sociedad (Rodríguez, Maya y Jaén, 2012). Se hace necesario el desarrollo de metodologías que permitan la combinación de las diferentes áreas ingenieriles con habilidades artísticas y creativas, que permitan dar soluciones efectivas mediante la experimentación, algo que se ha demostrado permite tanto mejorar la autoestima de los estudiantes como generar mejores resultados en los procesos de enseñanza y aprendizaje [2].

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un estudio de caso sobre las actividades de investigación desarrolladas en el proyecto AGRIOT por los estudiantes de los diferentes niveles de formación de la UNAB mediante el semillero de investigación vinculado al mismo.

Objetivos específicos

- Identificar los principales objetivos del proyecto AGRIOT relacionados con la formación del capital humano, para dar cumplimiento a los objetivos y productos establecidos ante MinCiencias.

- Definir la evolución de los procesos de formación de investigación dentro del proyecto AGRIOT, considerando los diferentes elementos relacionados al personal vinculado.
- Establecer los principales resultados de las actividades de investigación del proyecto AGRIOT, identificando cómo fue posible obtenerlos a partir de la participación de los miembros del equipo de investigación.
- Reconocer las buenas prácticas para la incorporación de la creatividad y la innovación en los procesos de investigación de los semilleros de las universidades colombianas, a partir de las experiencias generadas en el semillero AGRIOT.

REFERENTE TEÓRICO

Innovación es un proceso que permite la incorporación de nuevos elementos a procesos, bienes y/o servicios, con el propósito que puedan ser adoptados por los usuarios de los mismos [3].

Investigación corresponde a las actividades que permiten la generación de nuevos conocimientos o desarrollos tecnológicos [4]

Semillero de investigación corresponden a espacios para el desarrollo de habilidades de investigación por parte de estudiantes y con el acompañamiento de investigadores de diferentes niveles [5].

METODOLOGÍA

Se desarrolló un estudio de caso, como una investigación empírica de un fenómeno en un contexto real [6]. Se trata de una metodología cualitativa, en la que se garantizó la calidad y objetividad de la investigación, por medio de la validez y fiabilidad de los resultados, con la validez del constructo, interna y externa y fiabilidad [6]. El principal propósito del estudio de caso fue comprender el desarrollo de las actividades de investigación en los semilleros de investigación de las universidades. Para el diseño del estudio se consideraron los elementos de Yin (1989): preguntas de investigación, proposiciones teóricas, unidad de análisis, relación entre los datos e interpretación de los datos [6].

RESULTADOS PARCIALES

El proyecto AGRIOT, en sus dos primeras etapas de ejecución, ha logrado la integración de participantes en los diferentes roles de investigadores, tesistas y voluntarios, que al ser partícipes de las actividades administrativas de soporte y las de investigación, nutrieron estas mismas actividades y generaron un gran impacto en los diferentes resultados obtenidos. Entre estos resultados se encuentran: la evolución de modelos de Transferencia Tecnológica (TT), componentes generales de los modelos de TT, análisis del sector de los pequeños agricultores colombianos: Principales variables que afectan la competitividad, modelo de transferencia tecnológica con variables que afectan la competitividad, definición de buenas prácticas TIC y buenas prácticas en el modelo de transferencia tecnológica.

Considerando que uno de los grandes componentes de los resultados del Proyecto AGRIOT, como producto comprometido y misión institucional de la UNAB, es la formación de recurso humano en diferentes niveles, se ha mantenido una convocatoria abierta permanente a estudiantes y egresados de UNAB y otros centros generadores de conocimiento de la región, para que estos participen bajo las distintas modalidades establecidas. Además,

se han desarrollado eventos de socialización de las diferentes oportunidades de vinculación y de investigación.

Los estudiantes interesados se han contactado por medio del correo electrónico formal del proyecto agriot@unab.edu.co, a partir de lo cual se inicia un proceso formal de vinculación para garantizar que estos realmente se encuentren interesados y cuenten con las habilidades requeridas para integrarse a las actividades de investigación. Es así que, con el propósito de verificar estos requerimientos, se solicitan los siguientes documentos:

- Hoja de vida con los datos personales, el promedio de las notas de las asignaturas cursadas y aprobadas a la fecha, los principales logros alcanzados en la formación universitaria, asistencia y/o participación en eventos de divulgación científica, publicaciones científicas, manejo de software en especial para actividades de investigación y las lenguas extranjeras con el respectivo nivel de manejo.
- Carta dirigida al proyecto con la principal motivación e interés para la vinculación al mismo.
- Certificado de notas.

Los documentos son enviados por cada uno de los interesados al equipo del proyecto AGRIOT y cada uno de los candidatos son sometidos a una evaluación con base en los siguientes criterios y ponderación:

- Expediente académico: Corresponde al promedio de las notas de asignaturas cursadas y aprobadas por el estudiante, hasta el momento.
- Experiencia en investigación: Comprende las habilidades adquiridas y experiencias realizadas en el desarrollo de actividades de investigación.
- Dominio lengua extranjera: Nivel de conocimiento en lenguas relevantes para el contexto científico de la investigación.
- Entrevista personal: Espacio presencial en el que se valoraron: las capacidades de expresión oral y escrita, las motivaciones para el desarrollo de actividades de investigación, interés en el proyecto y la madurez intelectual.

A partir de estas evaluaciones se vinculó al desarrollo del proyecto a los estudiantes.

La participación específica del personal en el Proyecto AGRIOT se han dado en función de los resultados requeridos para el cumplimiento de los objetivos establecidos, por lo que los practicantes de investigación desarrollan actividades en forma independiente, los tesisistas formulan sus proyectos en el marco del proyecto y los voluntarios de investigación desarrollan sus actividades como soporte a los proyectos de pregrado y el desarrollo de las actividades de soporte; todos estos, direccionados por el equipo base del Proyecto AGRIOT. Entre los estudiantes vinculados a la fecha, se ha podido apreciar la multidisciplinariedad de su formación profesional, a partir de la cual ha sido posible incorporar elementos de gran importancia para el desarrollo del proyecto.

Como resultado natural del desarrollo de las actividades de soporte y de investigación del Proyecto AGRIOT y la integración de los diferentes participantes involucrados, se generó una iniciativa desde los mismos estudiantes a partir de la cual se inscribió el Semillero AGRIOT ante la Dirección de investigaciones de la UNAB, como un espacio formal para dar soporte al desarrollo de las diferentes actividades ante la institución y en la región. En la ilustración 2 se muestra el semillero AGRIOT.



Ilustración 2 Semillero AGRIOT.

Como resultado de las actividades del semillero se ha logrado el desarrollo de espacios de esparcimiento en medio de la investigación, actividades de ideación en el marco de los proyectos de los diferentes programas de formación, actividades para hacer la investigación una tarea más fácil, realimentación en las actividades de investigación, resolución de problemas en las actividades de investigación, formación para la investigación, formación en técnicas avanzadas para la investigación, acompañamiento a los proyectos de investigación, formación para la investigación y participación de los integrantes en la investigación.

El semillero AGRIOT se definió como:

Equipo multidisciplinario de docentes y estudiantes, que mediante técnicas creativas e innovadoras, fortalecen habilidades investigativas en su equipo humano, mientras busca apoyar el modelo de transferencia y adopción tecnológica en TIC para los pequeños agricultores colombianos.

A la fecha se han dirigido 10 proyectos de pregrado (5 concluidos), 7 pasantías (2 concluida) y un trabajo conjunto de 2 tesis doctorales. Se han desarrollado iniciativas para el diseño de la imagen del proyecto AGRIOT, como se observa en la Ilustración 3.



Ilustración 3 Diseño de imagen AGRIOT.

También, se han aplicado técnicas de gamificación para motivar a los estudiantes y establecer reglas para el cumplimiento de los compromisos, como se muestra en la Ilustración 4.

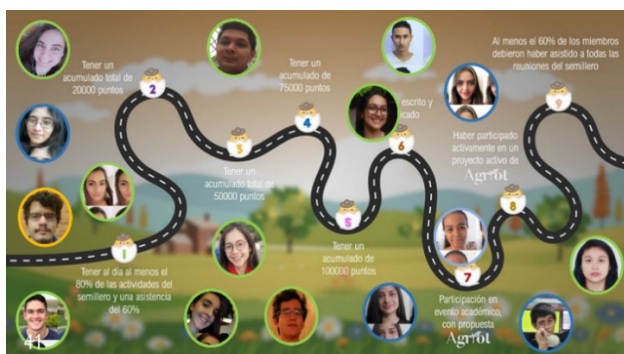


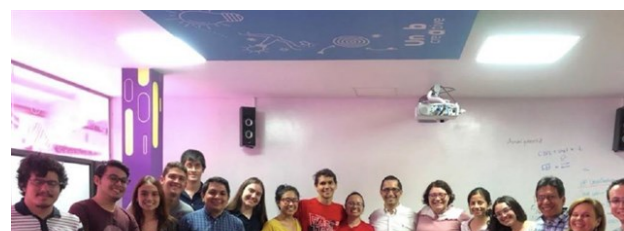
Ilustración 4 Estrategias de gamificación.

A partir de lo cual se han obtenido excelentes resultados en la generación de productos de investigación como proyectos de grado, artículos de investigación y ponencias, como lo muestra la Ilustración 5.



Ilustración 5 Logros de semillero AGRIOT.

Esto ha permitido que la investigación trascienda los límites de UNAB y llegue a las comunidades mediante las redes sociales, como lo muestran las ilustraciones 6 y 7.



Cambiando el campo desde la creatividad. Una idea llamada AGRIOT

AGRIOT UNAB - MARTES, 14 DE ENERO DE 2020

En el 2018, el doctor Marcus Springman de la universidad de Oxford, presenta como resultado de investigación en la revista Nature su preocupación al señalar la necesidad de aumentar casi el 50% la producción actual de alimentos, con menor cantidad de tierra fértil para poder alimentar a casi 10 billones de personas para el 2050. Es por ello por lo que proyectos dirigidos a la agricultura en cuestiones como optimización, toma de datos y

Ilustración 6 Blog proyecto AGRIOT.



Ilustración 7 Redes sociales proyecto AGRIOT.

Adicionalmente, como parte de las actividades de soporte para el desarrollo del Proyecto AGRIOT se estableció la importancia de la gestión de la información y del conocimiento como buenas prácticas para la investigación, lo cual ha implicado la implementación de herramientas como Trello, Google Drive, WhatsApp y Discord; las cuales han sido herramientas que han propiciado el desarrollo pertinente de las diferentes actividades. También se han creado formato para la documentación del proceso de investigación con documentos de ingreso (Hoja de vida, Certificado de notas, Carta de intención), formato de evaluación, hoja de vida AGRIOT, acuerdo de participación y normas para el desarrollo de las actividades de investigación.

También, surgió la iniciativa para la creación del Living Lab del proyecto AGRIOT AgriLab, como un espacio para convertir los proyectos de los estudiantes en proyectos con potencial de financiación y productos y/o servicios con potencial de comercialización en el sector productivo.

CONCLUSIONES

El proyecto AGRIOT ha representado un evento sin precedentes en la UNAB debido a la naturaleza de las actividades de investigación, las cuales han permitido involucrar diferentes tipos de roles en los procesos de investigación y aplicar técnicas de investigación tanto cualitativas como cuantitativas, a partir de las cuales se han generado metodologías y técnicas propias para el proyecto. Es a partir de esta sinergia que ha sido posible definir como buenas prácticas de para la incorporación de la creatividad y la innovación en los procesos de investigación de los semilleros de las universidades colombianas.

- ✓ Hacer un diagnóstico de las habilidades de los potenciales miembros del semillero con el propósito de identificar la pertinencia de su vinculación y las necesidades de capacitación para el desarrollo de las actividades en el marco del semillero y diferentes proyectos de investigación.
- ✓ Involucrar diferentes roles que propicien la relación de entre diversos niveles de formación y cargos administrativos, rompiendo los esquemas jerárquicos y logrando la interacción de diversos conocimientos y habilidades.
- ✓ Mantener capacitación constante a partir de las necesidades establecidas por las actividades de investigación.

- ✓ Garantizar la realización de encuentros presenciales con el fin de lograr el acercamiento y la camaradería de los miembros del semillero y así crear lazos de confianza para el desarrollo de las diferentes actividades.
- ✓ Fomentar la confianza y el empoderamiento de los miembros del semillero para propiciar la iniciativa y el trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollar habilidades para la formulación de proyectos y la creación de iniciativas en torno a las motivaciones personales, combinado con las oportunidades y necesidades.
- ✓ Crear una cultura emprendedora en donde equivocarse sea parte del proceso de aprendizaje ante una meta mucho más alta que se logra en forma progresiva.
- ✓ Ofrecer reconocimiento a las distintas actitudes de crecimiento personal.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero AGRIOT
Tutor del Proyecto	Leidy Yohana Flórez Gómez María Alexandra Espinosa Carreño
Grupo de Investigación	GTI – PRISMA
Línea de Investigación	Innovación y creatividad
Fecha de Presentación	7 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] and W. Cornell University, INSEAD, “The Global Innovation Index 2019: Creating Healthy Lives—The Future of Medical Innovation,” Ithaca, Fontainebleau, and Geneva, 2019.
- [2] K. Rodríguez, M. Maya, and J. Jaén, “Educación en Ingenierías: de las clases magistrales a la pedagogía del aprendizaje activo Engineering Education: From traditional teaching to the active learning pedagogy,” *Ing. y Desarro.*, vol. 30, no. 1, pp. 125–142, 2012.
- [3] E. Velasco, I. Zamanillo, and M. Gurutze, “Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación,” in *Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa*, 2007, pp. 1–15, doi: 10.1111/aman.12336.
- [4] A. Fernández March, J. M. Maiques March, and A. Ábalos Garcerán, “Las buenas prácticas docentes de los profesores universitarios: estudio de casos,” *REDU. Rev. Docencia Univ.*, vol. 10, no. 1, p. 43, 2012, doi: 10.4995/redu.2012.6121.
- [5] P. Molina, “Revista Academia y Virtualidad Revista Academia y Virtualidad,” *Rev. Acad. y Virtualidad*, vol. 6, no. 1, pp. 53–61, 2013.
- [6] R. . Yin, “Case Study Research: design and Methods, Applied social research Methods Series,” *Sage*, 1989.

Construcción de un prototipo de una máquina selectora de semillas de Sacha Inchi

Investigación en Curso

Marcos Fabián Soto Archila
Ingeniería Mecatrónica
msoto353@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Debido a sus propiedades alimenticias, se ha incrementado la siembra de semilla de Sacha Inchi. En Colombia se destina principalmente a la venta directa y a la extracción de aceite. Lo anterior ha exigido la búsqueda por parte de los productores en Colombia de máquinas que aumenten el valor agregado por medio de productos basados en esta semilla.

En consideración a lo ya mencionado, se plantea el desarrollo y construcción de un prototipo de máquina selectora por color, de semillas de Sacha Inchi, partiendo del diseño mecánico, eléctrico y electrónico, así como la escogencia e implementación del algoritmo computacional de visión artificial que permita su clasificación.

ABSTRACT

Due to its nutritional properties, Sacha Inchi seed sowing has increased. In Colombia, its main purposes are direct sale and oil extraction. This situation has pushed Sacha Inchi producers to use machines to increase the added value by creating products based on this seed.

The development and construction of a Sacha Inchi seed sorting machine prototype is proposed as a solution for oil producers. The prototype will consider a mechanical, electrical and electronic design, as well as the choice and implementation of the computer vision algorithm that allows sorting.

Área de Conocimiento

La presente investigación se inscribe en el área de modelamiento, simulación, diseño mecatrónico, automatización y control.

Palabras Clave

Clasificación automática, Dispensadores de precisión, Reconocimiento de imágenes, Sacha Inchi, Visión Artificial.

ODS relacionadas

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta plantea el desarrollo y construcción de un prototipo de máquina selectora por color de semillas de Sacha Inchi. Las semillas alimentadas a la máquina selectora provienen de la etapa de descascarado, por lo tanto, la máquina deberá ser capaz de escoger entre semillas con cáscara (color marrón), semillas descascaradas dañadas (color negro) y semillas aptas para la siguiente etapa de prensado (color blanco).

PROBLEMÁTICA

Planteamiento del problema

El aceite extraído de esta semilla contiene altos niveles de ácidos grasos Omega 3, 6 y 9 de fácil digestión. Además, contiene antioxidantes, vitamina A y proteínas. El contenido de ácidos grasos saturados es de tan sólo 6.5% y los insaturados llegan a un porcentaje de 92.7% haciendo la producción de esta semilla muy atractiva para la industria alimenticia y cosmética, además de ser una opción para la sustitución de cultivos ilícitos por el alto valor de los productos elaborados a partir del aceite extraído de la semilla.

Justificación

La creación de una tecnología que permita un mejoramiento la calidad de las semillas destinadas a la extracción de aceite mediante una máquina portátil y económica ayudaría a los pequeños productores que realizan esta tarea de manera manual con los fallos humanos por cansancio visual que esto acarrea.

OBJETIVO

Objetivo general

El objetivo general es construir un prototipo funcional de una máquina para la selección de semillas de Sacha Inchi aptas para el proceso de elaboración de aceite mediante el uso de técnicas de visión artificial útiles en el procesamiento de imágenes.

Objetivos específicos

- Realizar el diseño conceptual del prototipo de máquina selectora de semilla Sacha Inchi.
- Realizar la simulación mediante software CAD del modelo de la estructura de la máquina y los elementos necesarios para la

construcción del prototipo funcional, que se ajusten a las condiciones de diseño estipuladas.

- Seleccionar los componentes mecánicos, electrónicos y sensores de visión artificial para el reconocimiento de las semillas en la maquina selectora.
- Realizar una interfaz hombre-máquina para que el usuario tenga una retroalimentación del proceso de selección.

REFERENTE TEÓRICO

En la actualidad se están realizando estudios y avances para el desarrollo de robots que apoyen la agricultura, como el proyecto presentado por (Hassan, et al, 2016) donde se realizó estudio y diseño un prototipo de robot para selección de semillas que apoyen el proceso de siembra, obteniendo el diseño de un minirobot para la selección de semillas.

Maquinas de referencia para clasificación de grano

DAEWON Color Sorter SPK + RGBN

Máquina selectora por color, forma y cuerpos extraños. Tiene accionamiento por control remoto. Sirve para la selección de varios tipos de grano. Dentro de los granos que clasifica están: arroz, trigo, ajonjolí, soja verde y soja roja.

Mark Seed Color Sorter Machine

Según el fabricante, esta máquina es construida usando componentes de alta calidad y tecnología de punta. Es adecuada para la selección de semillas sobretodo enfocada a la industria de producción de alimentos. Sus características son:

- Cámara a color de doble efecto tipo CCD bicromático de 5000x2 pixeles. La cámara y su algoritmo de procesamiento de señal combinados identifican incluso las diferencias de color y los puntos más pequeños.
- Tecnología de visión por ambos lados: Excelente precisión de clasificación al ver el material continuamente desde la parte frontal y la parte posterior.

METODOLOGIA

El modelo V es una representación gráfica rigurosa del ciclo de vida del desarrollo de sistemas. El modelo V resume los pasos principales a ser llevados a cabo en conjunto con los entregables dentro del marco de la validación de los sistemas mecatrónicas. Describe las actividades a ser realizadas y los resultados que deben ser producidos durante el desarrollo del producto.

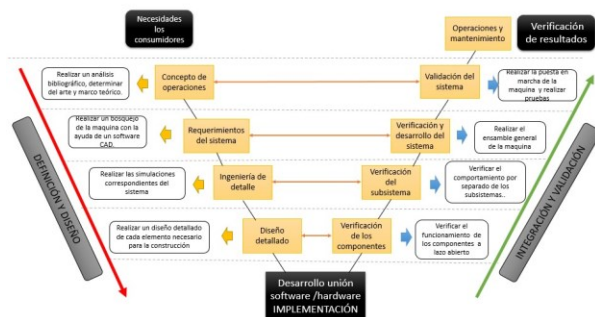


Figura 3. Metodología en V.

El cronograma de las actividades para cumplir con la metodología se encuentra en el anexo 1.

RESULTADOS PARCIALES

El diagrama de bloques del sistema se puede observar en la siguiente ilustración.

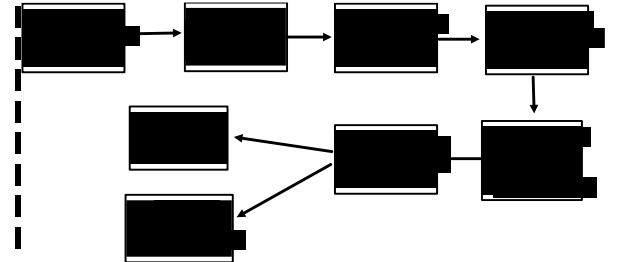


Figura 2. Diagrama de bloques del funcionamiento de la maquina.

Al obtener las semillas se procedió a realizar pruebas con los clasificadores

Fragmentación en el espacio RGB de imagen de muestra de semillas de Sacha Inchi.



Figura 3. Semillas de Sacha Inchi.



Figura 4. Fragmentación de semillas imagen 1.



Figura 5. Fragmentación de semillas imagen 2.

Se puede observar que en la dimensión R la diferencia entre las semillas es más evidente entre cada grupo de semillas.

Se separa las imágenes de control en las dos clases correspondientes como se observa a continuación.



Figura 6. Separación de semillas.

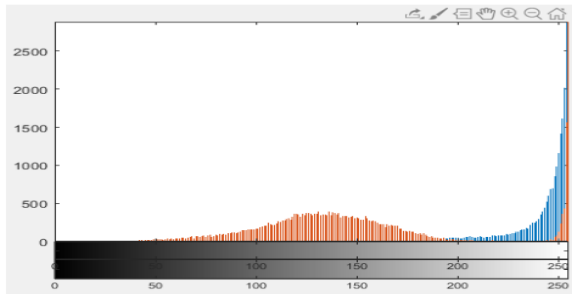


Figura 7. El Histograma en la dimensión R de las clases blanca y negra en la figura 4.

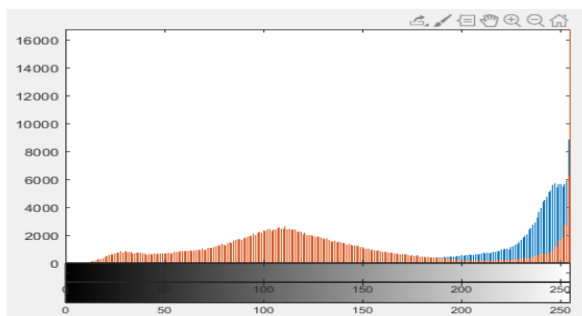


Figura 8. El Histograma en la dimensión R de las clases blanca y negra en la figura 5.

Se puede observar que ambos casos la clase semilla negra presenta valores altos en el primero 80 % del rango dinámico de la imagen, valores que la clase semilla blanca no presenta lo cual nos da los criterios de selección de la máquina.

En la parte mecánica del sistema se diseñaron los elementos de almacenaje, dosificación y selección necesarios para realizar la clasificación de las semillas presentes en la siguiente figura.

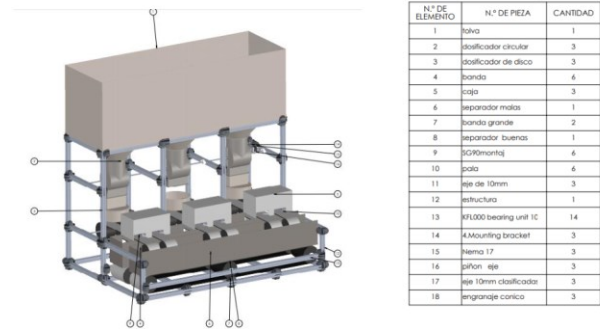


Figura 9. Diseño CAD del Sistema.

El circuito general de la maquina consta de 6 servomotores que son los actuadores en cada línea de producción estos están alimentados de 4,8 a 5 v, también tiene 2 motores paso a paso que son los encargados de mover las bandas, se colocaron 4 sensores que son sensores de presencia estos para monitorear el estado de la tolva y de los centros de acopio para evitar la pérdida de material, junto a esto va la conexión de 6 cámaras webcam que hacen las veces de sensor por visión, en el circuito solo está conectada una, todos esto es controlado por una raspberry pi.

A continuación, se muestra el diagrama de conexiones preliminar de la maquina:

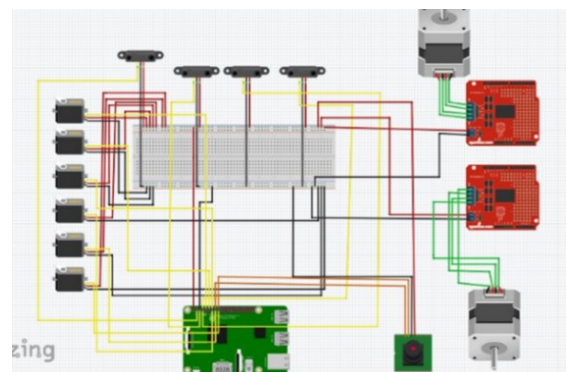


Figura 10. Sistema electrónico.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Modelado y simulación
Tutor del Proyecto	Oscar Eduardo Rueda Sánchez
Grupo de Investigación	GICYM
Línea de Investigación	Modelado y Simulación
Fecha de Presentación	4 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Arias, C. J. (2016). Diseño de un Sistema de Visión Artificial para la Clasificación de Chirioyas basado en medidas. Lima.
- [2] Chang, O., & Acuña, F. (2016). Técnicas de visión artificial para optimizar la clasificación industrial de la fresa. México D.F: IEEE.

- [3] JEAN CARLOS HERRERA PEREZ, S. M. (2015). Diseño de un Sistema Automática de Selección de Frutos de Café Mediante Técnicas de Visión Artificial. Barranquilla: Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Caribe.
- [4] Llanos, E. A. (2018). DISEÑO DE UNA MÁQUINA SELECCIONADORA DE SEMILLAS DE SACHA INCHI PELADAS POR COLOR CON CAPACIDAD DE 200 Kg/h. Lima: (Doctoral dissertation, Pontificia Universidad).
- [5] Masood Ul Hassan, M. U. (2016). diseño y creación de prototipos de un vehículo robótico con selector de semillas. Rawalpindi, Pakistán: IEEE.
- [6] SIHUAYRO, L.D.B. (2013). Evaluación del rendimiento en la extracción del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) del ecotipo predominante en el valle del río apurímac (Ayacucho) y su caracterización físico-química y sensorial”. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann Tacna, Perú.
- [7] Carlos, V. (2016). SACHA INCHI SEMILLA TOSTADA Y CON CASCARA OFERTA S/ 8.00 KILO.
- [8] HIBBELER, R. C. (2010). Ingeniería mecánica Estática. Decimosegunda edición. Estado de México: Pearson Educación.
- [9] GIL, P., Torres, F., & Ortiz, F. G. (2004). Detección de objetos por segmentación multinivel combinada de espacios de color. Alicante: Federación Internacional de Automatización. Comité Español de Automática.

ANEXO 1: CRONOGRAMA

[illegible][illegible]

Desarrollo de un sistema de visión artificial basado en técnicas de aprendizaje de máquina para el reconocimiento de aves del área metropolitana de Bucaramanga

Investigación en Curso

María Angélica Mosquera Moreno
Ingeniería de Sistemas
mmosquera355@unab.edu.co

Mtr. Ariel Orlando Ortiz Beltrán
Ingeniería de Sistemas
gnulion@gmail.com

Mtr. Paulo Cesar Ramírez Prada
Ingeniería de Sistemas
pramirez206@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Este artículo presenta la investigación en curso para el diseño e implementación de un sistema clasificador de aves en una aplicación móvil que permita la identificación en tiempo real de un conjunto de aves nativas seleccionadas del área metropolitana de Bucaramanga, Colombia.

Haciendo uso de conjunto de imágenes tomadas de repositorios abiertos en línea, se proyecta la creación de un clasificador capaz de categorizar imágenes de aves tomadas a través de una interfaz móvil, que, a su vez, suministrará información relevante de las especies a los habitantes de la zona.

ABSTRACT

This article presents the ongoing research for the design and implementation of a bird classification system in a mobile application that allows the real-time identification of a group of selected native birds from the metropolitan area of Bucaramanga, Colombia.

Using a set of images taken from open online repositories, the creation of a classifier capable of categorizing images of birds taken through a mobile interface is projected, which in turn will provide relevant information of the species to the inhabitants of the area.

Área de Conocimiento

Sistema de información e ingeniería del software.

Palabras Clave

Machine Learning, visión artificial, avifauna, clasificación.

ODS relacionadas

Vida de ecosistemas terrestres.

INTRODUCCIÓN

La avifauna colombiana es una de las diversas a nivel mundial. Desafortunadamente, es uno de los campos menos enseñados por las instituciones educativas e incluso con menor apoyo por parte del gobierno, además, se tiene muy poca información a la mano para los interesados que realizan aviturismo en el país. De igual importancia, la visión artificial es un campo de la inteligencia artificial que, mediante la utilización de técnicas adecuadas, permite la obtención, procesamiento y análisis de cualquier tipo de información obtenida a través de imágenes digitales [1].

OBJETIVOS

General:

Desarrollar un sistema para identificar aves en el área metropolitana de Bucaramanga mediante la clasificación de imágenes desde un sistema de visión artificial para proveer información sobre la avifauna a los habitantes de la zona.

Específicos:

- Contrastar tecnologías pertinentes en el reconocimiento de aves que permiten el tratamiento de imágenes en visión por computador.
- Diseñar el sistema de reconocimiento de aves orientado a una aplicación móvil.
- Implementar el sistema de reconocimiento de aves en la aplicación móvil diseñada.
- Evaluar la aplicación por medio de pruebas de funcionalidad y aceptación que permitan determinar el incremento de información sobre la avifauna del área metropolitana.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Definición de problema

En la zona metropolitana de Bucaramanga, según el ornitólogo Fernando Cediel egresado de la universidad industrial de Santander [2] hay un estimado de 160 especies de aves y se

aumenta cerca de 200; si se agregan los sitios periurbanos se obtiene un total de 1909 en todo el territorio continental e insular del país [3].

En los últimos años ha estado creciendo el aviturismo, un estudio realizado en el 2016 que presentó Strategy Fund encontró que al menos 14.987 turistas estarían interesados en venir a Colombia para observar aves [4]. A pesar de esto, se puede presentar un cese de visitas porque es muy difícil dependiendo de la experiencia de la persona identificar a cada especie y poder clasificarla sin una guía o herramienta específica que ayuden con el trabajo.

Justificación

Con la implantación de esta aplicación se puede obtener más información sobre las especies de aves que posee la zona metropolitana de Bucaramanga que puede ser de ayuda para investigaciones de profesionales en el tema o de gusto por la naturaleza que tienen las personas. Además, impulsará a los municipios implicados el turismo de avistamiento de una manera creativa y organizada.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se prevé una duración del proyecto de 1 año (32) semanas divididas en cuatro fases esenciales que agrupan un conjunto de actividades definidas que dan solución a los objetivos planteados en el tiempo estimado.

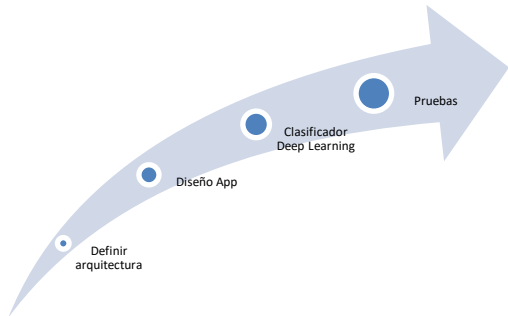


Ilustración 4 Metodología de trabajo.

Finalmente, se documentarán los posibles trabajos futuros que mejoren y expandan el proyecto planteado.

CRONOGRAMA

El presente cronograma está estimado a 32 semanas que equivalen a 2 semestres académicos.

Tabla 3 Cronograma.

Fase	Tiempo estimado
Fase I	5 semanas
Fase II	11 semanas
Fase III	12 semanas
Fase IV	3 semanas

REFERENTES TEÓRICOS

Marco teórico

Visión artificial.

Se puede definir la “Visión Artificial” como un campo de la “Inteligencia Artificial” que, mediante la utilización de las técnicas adecuadas, permite la obtención procesamiento y análisis de cualquier tipo de información espacial obtenida a través de imágenes digitales (Centro Integrado Politécnico “ETI”).

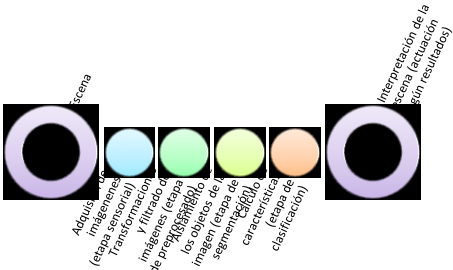


Ilustración 5 Diagrama de bloques de las etapas de un sistema de visión artificial.

Redes neuronales y aprendizaje profundo.

El concepto de aprendizaje profundo hace referencia a que las redes neuronales tienen una estructura basada en numerosas capas. Las redes neuronales que permiten el aprendizaje profundo son complejos sistemas matemáticos que aprenden por sí solos analizando vastas cantidades de datos [6].

Estado del arte

Bird species recognition based on SVM classifier and decision tree [7].

Proponen un método de reconocimiento de aves basado en los clasificadores Decision Tree y Support Vector Machine (SVM) a partir de la característica del pico para clasificarlas. Aunque, también usan el color del cuerpo y la cabeza para identificarlas.

La tasa de clasificación correcto que alcanzaron los métodos fue del 84%, la precisión de clasificación tiene alguna variación al cambiar la función del pico. El método de usar el árbol de decisión tuvo un impacto positivo que aumentó la tasa de 3 a 5%.

Learning Multi-attention Convolutional Neural Network for Fine-Grained Image Recognition [8].

Proponen un enfoque novedoso de aprendizaje de partes mediante una red neuronal convolucional de atención múltiple (MA-CNN), donde la generación de partes y el aprendizaje de características pueden reforzarse mutuamente.

Se propuso una red neuronal convolucional de atención múltiple para el reconocimiento de especies de aves, que aprenden conjuntamente la localización discriminativa de partes y la representación de rasgos de las especies.

RESULTADOS PARCIALES

Fase I: a partir de la investigación realizada se determinó un plan de pruebas que aún se encuentra en ejecución, en la tabla 2 se puede observar los criterios de selección.

Tabla 4 Criterios de evaluación de tecnologías.

Modelo	Tamaño	Accuracy T1	Accuracy T5	Parámetros
VGG16	528 MB	0,713	0,901	138,357,544
Inception v3	92 MB	0,779	0,937	23,851,784
ResNet 50	98 MB	0,749	0,921	25,636,712
Xception	88 MB	0,790	0,945	22,910,480
Inception ResNet	215 MB	0,803	0,953	55,873,736
ResNext 50	96 MB	0,777	0,938	25,097,128

Se definió un plan de pruebas funcionales con LeNet5, VGG16, ResNet50 y AlexNet. En la tabla 3 se pueden ver los accuracys y las pérdidas alcanzadas en las pruebas realizadas hasta el momento.

Tabla 5 Listado de pruebas de tecnologías.

Prueba	Épocas	Training Accuracy	Training Loss
P1LeNet5	10	0,15	2,98
P2ResNet50	10	0,16	0,10
P3ResNet50	50 step 10	0,65	0,06
P4ResNet50	100 step 10	0,79	0,04
P5ResNet50	79 step 15	0,82	0,03
P6ResNet50	100 step 15	0,89	0,02
P7AlexNet	10	0,16	2,98

Fase II: luego de realizar el levantamiento de requerimientos se ha elaborado un 40% de los diagramas UML planteados.

En la ilustración 2 se representan los 9 casos de uso del sistema con la interacción de 4 actores y la especificación de extender o incluir otro caso de uso. Teniendo como caso de uso principal la identificación del ave a través de una imagen tomada desde la aplicación móvil.

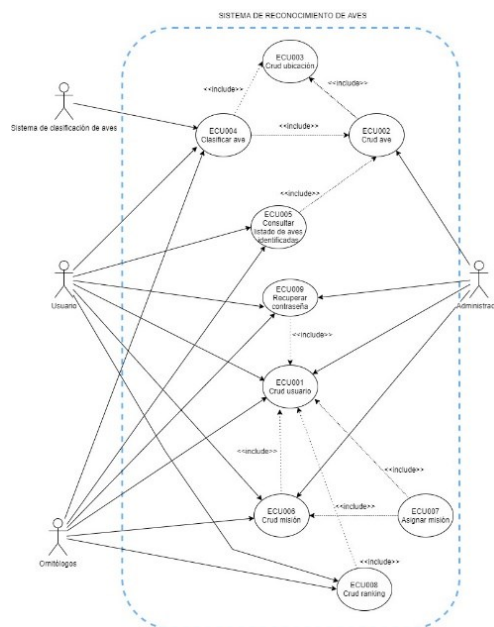


Ilustración 6 Diagrama de casos de uso.

En el diagrama de despliegue se representa la arquitectura que tendrá todo el sistema que se desarrollará, el cual se encuentra en la ilustración 3. Se tendrá una conexión http con el modelo de clasificación que entregará las predicciones para realizar la consulta en la base de datos y devolver a la interfaz gráfica de la aplicación del usuario. Por otro lado, la interfaz web de la base de datos, permitirá la administración de esta.

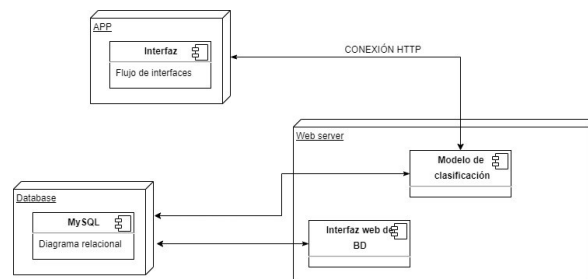


Ilustración 7 Diagrama de despliegue.

RESULTADOS ESPERADOS

- Estado del arte.
- Documento con clasificación de tecnologías utilizadas en la visión artificial.
- Lista de requerimientos funcionales y no funcionales.
- Diagramas UML (Despliegue, casos de uso, interacción, clases).
- Base de datos SQL
- Dataset con especies de aves definidas.
- Modelo entrenado clasificador.
- Apk de aplicación móvil.
- Informe técnico de pruebas.
- Informe de aceptación de pruebas.
- Documento de posibles trabajos futuros.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SISWEB
Tutor del Proyecto	Mtr. Paulo Cesar, Ramírez Prada
Grupo de Investigación	Grupo de investigación en Tecnologías de la información.
Línea de Investigación	Sistemas de información e ingeniería del software.
Fecha de Presentación	30 de agosto de 2020

REFERENCIAS

- [1] Generalitat de Catalunya, «Visión Artificial Aplicación práctica de la visión artificial en el control de procesos industriales,» Febrero 2012. [En línea]. Available: http://visionartificial.fpcat.cat/wp-content/uploads/UD_1_didac_Conceptos_previos.pdf.
- [2] F. J. Cediel Martínez, Interviewee, Investigación avifauna colombiana. [Entrevista]. 16 Febrero 2020.
- [3] J. E. Avendaño, C. I. Bohórquez, L. Roselli, D. Arzuza-Buelvas, F. A. Estela, A. M. Cuervo, F. G. Stiles y L. M. Renjifo, «Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado del conocimiento desde Hilty & Brown (1986),» Ornitología Colombiana, pp. 1-83, 2017.
- [4] Revista semana, «Semana Sostenible,» 11 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/aviturismo-tiene-un-enorme-potencial-economico-en-colombia/40965>.
- [5] Centro Integrado Politécnico "ETI", «Centro Integrado Politécnico "ETI",» [En línea]. Available: <http://www.etitudela.com/celula/downloads/visionartificial.pdf>.
- [6] F. A. Contreras, «docPlayer.es,» 2016. [En línea]. Available: <https://docplayer.es/74142729-Whitepaper-introduccion-a-machine-learning-por-fabian-a-contreras-arquitecto-de-soluciones-machine-learning-sunqu-2016.html>.
- [7] B. Qiao, Z. Zhou, H. Yang y J. Cao, «IEEE First International Conference on Electronics Instrumentation & Information Systems (EIIS),» [En línea]. Available: <https://ieeexplore-ieee-org.aure.unab.edu.co/document/8298548>.
- [8] H. Zheng, J. Fu, T. Mei y J. Luo, «IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV),» 2017. [En línea]. Available: <https://ieeexplore-ieee-org.aure.unab.edu.co/document/8237819>.

Desarrollo de una estrategia de control de seguimiento de trayectorias para un vehículo submarino no tripulado de inspección de estructuras subacuáticas

Investigación en Curso

Yorley Dayana Caro Riaño
Ingeniería Mecatrónica
ycaro293@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Este documento contiene avances respect al modelado matemático y estrategias de control implementadas en sistemas similares a la plataforma OpenROV 2.8 proporcionado por el semillero de modelado y simulación.

ABSTRACT

This document contains advances in mathematical modeling and control strategies implemented in systems similar to the OpenROV 2.8 platform provided by the modeling and simulation hotbed.

Área de Conocimiento

Modelamiento, simulación, diseño mecatrónico, automatización y control.

Palabras Clave

ROV, modelo matemático, sistema de guiado, sistema de control.

ODS relacionadas

Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

Este documento presenta en problema identificado en la Sección 2, los objetivos del proyecto en la Sección 3. En la sección 4 se describe el modelado matemático de ROV, sistema de guiado y algunas estrategias de control implementadas, por último, se presenta la metodología en la Sección 5 y los resultados esperados en la Sección 6.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las plataformas petrolíferas extraen hidrocarburos del mar por medio de tuberías. Si se llega a producir una fuga se genera un impacto grave en el medio marino debido a su toxicidad, y a su vez se afecta la economía y la calidad de vida de las personas. Para prevenir y minimizar el riesgo de fugas se usan ROVs

vehículos operados remotamente, estos se desplazan a través de las tuberías y

Sin embargo, los ROVS son difíciles de controlar debido a las perturbaciones del entorno marítimo y la dificultad para modelarlos con precisión. Por ello se necesita implementar una estrategia de control que logre compensar las variaciones en el sistema u proceso durante su periodo de trabajo para obtener imágenes optimas del objeto a examinar.

Se plantea el desarrollo de un sistema de control para la adecuada navegación de un vehículo submarino remoto teniendo en cuenta el comportamiento dinámico del sistema y la presencia de perturbaciones. Para análisis y comparación de las estrategias se usará la plataforma OpenRov 2.8 existente en la UNAB, el cual requiere la adecuación de sensores, actuadores y sistema de alimentación para su funcionamiento.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Desarrollar un sistema de control de seguimiento de trayectorias para la navegación de un ROV.

Objetivos específicos

- Identificar los requerimientos y necesidades del sistema para monitoreo del sistema y entorno.
- Diseñar el sistema de control necesario para la regulación de los 3DOF en la navegación.
- Adecuar los componentes necesarios para la puesta a punto del prototipo OpenRov 2.8.
- Validar el correcto funcionamiento de la estrategia de control mediante sensores.

MARCO TEORICO

Un sistema de control de misión es un conjunto de programas responsables de que se lleve a cabo la misión deseada. Este sistema contiene un sistema de guiado, un sistema de navegación, y un sistema de control, los cuales se encuentran interconectados entre sí para lograr el control de seguimiento de trayectoria para cualquier objeto de control definido.

Modelamiento matemático

Para describir el movimiento del ROV, teniendo en cuenta 6 DOF que definen el movimiento de avance/retroceso, movimiento de

izquierda/derecha, elevación, alabeo, cabeceo, guiñada se usan los siguientes vectores:

Posición y orientación en el sistema inercial:

$$n = [x \ y \ z \ \phi \ \theta \ \psi]^T$$

Velocidad lineal y angular en el marco de referencia local:

$$v = [u \ v \ w \ p \ q \ r]^T$$

Fuerzas y momentos actuando sobre el ROV en el marco de referencia local:

$$\tau = [\tau_x \ \tau_y \ \tau_z \ \tau_\phi \ \tau_\theta \ \tau_\psi]^T$$

Cinemática

Aplicando el método de cosenos directores se halla la matriz que relaciona el sistema de referencia newtoniano con el local:

$${}^N R_B = \begin{Bmatrix} C_\psi C_\theta & -S_\psi C_\phi + C_\psi S_\theta S_\phi & S_\psi S_\phi + C_\psi S_\theta C_\phi \\ S_\psi C_\theta & C_\psi C_\phi - S_\psi S_\theta S_\phi & -C_\psi S_\phi + S_\psi S_\theta C_\phi \\ -S_\theta & C_\theta S_\phi & C_\theta C_\phi \end{Bmatrix}$$

Así mismo se halla la matriz de transformación que relaciona las rotaciones respecto al sistema de referencia newtoniano en el local.

$${}^N T_B = \begin{bmatrix} 1 & S_\phi T_\theta & C_\phi T_\theta \\ 0 & C_\phi & -S_\phi \\ 0 & \frac{S_\phi}{C_\theta} & \frac{C_\phi}{C_\theta} \end{bmatrix}$$

Según la ecuación anterior tenemos que $\theta = 90^\circ$.

Con las matrices que relacionan los dos sistemas se obtiene:

$$\begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \\ \dot{z} \\ \dot{\phi} \\ \dot{\theta} \\ \dot{\psi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} {}^N R_B & 0_{3 \times 3} \\ 0_{3 \times 3} & {}^N T_B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ v \\ w \\ p \\ q \\ r \end{bmatrix}$$

Cinética

El movimiento de un vehículo submarino de 6 DOF con respecto al sistema de referencia anclado al cuerpo se puede representar mediante la ecuación de movimiento de Newton-Euler de un cuerpo rígido en un medio fluido, es decir, incluyendo la hidrodinámica, se representa como:

$$M\dot{v} + C(v)v + D(v)v + g(n) = \tau$$

En la Tabla 1 se especifican los términos de la anterior ecuación.

Tabla 1. Términos de la ecuación de movimiento de Newton-Euler de un cuerpo rígido en un medio fluido.

$M = M_{RB} + M_A$	Matriz de inercia M_{RB} y masa adicional M_A
$C(v) = C_{RB}(v) + C_A(v)$	Matriz de fuerzas centrípetas y coriolis y del cuerpo rígido $C_{RB}(v)$ y de masa adicional $C_A(v)$.
$D(v) = D_L(v) + D_Q(v)$	Matriz de amortiguamiento hidrodinámico lineal $D_L(v)$ y cuadrático $D_Q(v)$.
$g(n)$	Vector de fuerzas de restauración, gravedad y empuje.
τ	Vector de fuerzas y momentos resultantes que actúan sobre el ROV.

La matriz de inercias del cuerpo rígido está dada por:

$$M_{RB} = \begin{bmatrix} mI_{3 \times 3} & -mS(r_G) \\ mS(r_G) & I_b \end{bmatrix}$$

Donde, $I_{3 \times 3}$ es una matriz identidad de tercer orden, I_b es la matriz de inercia del cuerpo rígido, y $S(r_G)$ es una matriz simétrica.

La matriz de fuerzas centrípetas y coriolis está representada por:

$$C_{RB}(v) = \begin{bmatrix} mS(v_2) & -mS(v_2)S(r_G) \\ mS(v_2)S(r_G) & mS(I_b v_2) \end{bmatrix}$$

$$S(a) = \begin{bmatrix} 0 & -a_3 & a_2 \\ a_3 & 0 & -a_1 \\ -a_2 & a_1 & 0 \end{bmatrix}$$

La matriz debida al amortiguamiento cuadrático viene representada por:

$$D_Q(v) = \begin{bmatrix} X_{|u|u}|u| & X_{|v|v}|v| & X_{|w|w}|w| & 0 & 0 & 0 \\ Y_{|u|u}|u| & Y_{|v|v}|v| & Y_{|w|w}|w| & 0 & 0 & 0 \\ Z_{|u|u}|u| & Z_{|v|v}|v| & Z_{|w|w}|w| & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & K_{|p|p}|p| & K_{|q|q}|q| & K_{|r|r}|r| \\ 0 & 0 & 0 & M_{|p|p}|p| & M_{|q|q}|q| & M_{|r|r}|r| \\ 0 & 0 & 0 & N_{|p|p}|p| & N_{|q|q}|q| & N_{|r|r}|r| \end{bmatrix}$$

Sistema de guiado

Este sistema determina el historial de movimientos en el tiempo del ROV. Se debe determinar los puntos y orientaciones en los que debe estar el vehículo, y el tiempo en que deben ser seguidas por los controladores. Para realizar esta tarea el sistema necesita dos cosas: información del sistema de navegación, encargado de recibir la información de los sensores de posición, velocidad y aceleración del ROV, y los puntos guía definidos por el usuario.

Los puntos guías pueden ser definidos a partir de comandos de teclado, joystick, a partir de una ruta seleccionada por GPS, este último es apto para rutas en el plano xy. Una vez definidos los puntos guía se define el tiempo en que se seguirán a través de métodos de optimización, filtros pasa baja, métodos de interpolación, entre otros.

Estrategias de control

En las plataformas ROV se suelen desarrollar comparaciones entre diferentes estrategias, para encontrar la más eficiente. Es común encontrar el control tradicional PID comparado con estrategias de control óptimo Mai (2017), control robusto en cascada Choi (2013) o de un solo lazo Wang (2015). Estas estrategias han mostrado que, aunque el control PID puede realizar un buen seguimiento es muy sensible a perturbaciones o variaciones en la planta debido a parámetros o suposiciones. Por otro lado el control óptimo y robusto han logrado compensar estas perturbaciones satisfactoriamente incluso ante la ausencia de algún propulsor, y han mostrado una mayor precisión en el posicionamiento del ROV, cuando se implementaron estrategias en cascada se obtuvo un mejor uso de las acciones de control para alcanzar las posiciones deseadas.

El uso de modos deslizantes también ha abarcado en gran medida los sistemas de control de ROV por su configuración cambiante dependiente del sistema. Se han desarrollado controladores por modos deslizantes integrales Barahona (2015), comparaciones entre modos deslizantes de primer y segundo orden Khail (2019) y variaciones en la ley de control de modo deslizante cambiando la función signo por una ley bioinspirada Chen (2016) o por una función tangente inversa Huang (2019). Estos artículos han demostrado que este sistema logra mantener la precisión en la posición del ROV, pero cuando se aplicó un modo deslizante de primer orden se presentaba parloteo en la acción de control, este efecto se logró suavizar con las estrategias de orden superior o aquellas que variaron la función signo característica de esta estrategia, aun con los cambios se mantuvo la precisión y compensación de perturbaciones en el sistema.

Otros elementos que han mejorado la implementación en el sistema real de las estrategias mencionadas ha sido el uso de una matriz de configuración de fuerzas de empuje, que se modificaba en caso de la ausencia de algún propulsor. Además, para evitar que los actuadores se apaguen y enciendan rápidamente, disminuyendo su vida útil, se aplicó a todos los actuadores el mismo voltaje, manteniéndolos fuera de la zona muerta, y debido a que tienen el mismo valor su efecto es nulo en los momentos del sistema.

METODOLOGIA

Este proyecto se desarrollará en base a la metodología FourSight de la universidad de Búfalo, como solución creativa de problemas. En la Figura 4 se puede observar sus etapas y a manera general su aplicación en el proyecto.



Figura 1. Metodología FourSight.

Etapa Clarificar: Abarca el primer objetivo y requiere identificar los requerimientos que tienen los ROV de monitoreo, tanto en su instrumentación como en las necesidades planteadas por los usuarios. Así mismo, buscar información de sistemas de control implementados y elementos adicionales a tener en cuenta en el mismo.

Etapa Idear: Abarca parte del primer y segundo objetivo. Se selecciona la instrumentación necesaria para el monitoreo del ROV y su entorno, se desarrolla el modelo matemático teniendo en cuenta suposiciones en el sistema y se diseñan las estrategias de control para el seguimiento de trayectoria del ROV.

Etapa Desarrollar: En esta etapa se adecuan la instrumentación seleccionada, teniendo en cuenta sus conexiones, ubicación y precauciones, posterior a esto se caracteriza la instrumentación por medio de pruebas para conocer por completo los datos entregados y sus características.

Etapa Implementar: Esta etapa abarca el cuarto objetivo, y consta de la programación de las estrategias diseñadas, realización de pruebas en entornos controlados que permitan evaluar el comportamiento del ROV, primero en movimientos individuales y luego en el seguimiento de trayectorias. Posterior a esto se realiza el análisis de los resultados obtenidos y se selecciona la estrategia más eficiente.

RESULTADOS ESPERADOS

- Vehículo ROV completamente funcional.
- Videos, graficas e imágenes de pruebas en el entorno real.
- Curvas de comportamiento del sistema real y simulado con las estrategias de control diseñadas.
- Controlador seleccionado más eficiente para el desempeño del ROV.
- Artículo IEEE.

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Modelado y Simulación
Tutor del Proyecto	Sebastián Roa Prada
Grupo de Investigación	Modelado y simulación
Línea de Investigación	Modelamiento, simulación, y control.
Fecha de Presentación	24 de agosto del 2020.

REFERENCIAS

- [1] D. d. A. Fernandes y D. C. Donha, «Optimal Control System for a Semi-Autonomous Underwater Vehicle.,» IFAC Proceedings Volumes, vol. 42, pp. 255-260, 2009.
- [2] H-T. Choi, S. Kim, J. Choi, Y. Lee, T.-J. Kim y J.-W. Lee, «A simplified model based disturbance rejection control for highly accurate positioning of an underwater robot.,» 2014 Oceans - St. John's, pp. 1-5, 2013.
- [3] L.-L. Wang, H.-J. Wang y L.-X. Pan, « H_{∞} control for path tracking of autonomous underwater vehicle motion.,» Advances in Mechanical Engineering, vol. 7, n° 5, pp. 1-18, 2015.
- [4] M. U. Khalid, M. Ahsan, O. Kamal y U. Najeeb, «Modeling and Trajectory Tracking of Remotely Operated Underwater Vehicle using Higher Order Sliding Mode Control.,» de 2019 16th International Bhurban Conference on Applied Sciences and Technology (IBCAST), Islamabad-Pakistan, 2019.
- [5] W. Chein, Y. Wei, H. Liu y H. Zhang, «Bio-inspired Sliding Mode Controller for ROV with Disturbance Observer.,» de International Conference on Mechatronics and Automation, Harbin -China, 2016.
- [6] B. Huang y Q. Yang, «Double-loop sliding mode controller with a novel switching term for the trajectory tracking of work-class ROVs.,» Ocean Engineering, vol. 178, pp. 80-94, 2019.

Desarrollo de una herramienta tecnológica que promueva la separación de residuos sólidos en la fuente y permita la administración de los datos resultantes de la recolección en Chiquinquirá-Boyacá.

Investigación en Curso

Edisson Rafael Caicedo Rojas
Docente Ingeniería de Sistemas
ercaicedo@unisangil.edu.co

Lizeth Camila Ruiz Roldan
Ingeniería de Sistemas
lizeth.ruiz@unisangil.edu.co

Paola Andrea Rojas Vargas
Ingeniería de Sistemas
paolarojas@unisangil.edu.co

Diego Fernando Poveda Casas
Ingeniería de Sistemas
diegopoveda@unisangil.edu.co

Heidy Vanessa Sánchez Pulido
Ingeniería de Sistemas
hvsanchez@unisangil.edu.co

Fundación Universitaria de San Gil- Unisangil Sede Chiquinquirá

RESUMEN

El presente proyecto surge a partir de la problemática ambiental que tiene el municipio de Chiquinquirá- Boyacá, con una población de 72.214 habitantes que a diario generan un aproximado de 40 toneladas de residuos sólidos, dichas cifras basándose de la Central Colombiana de Aseo, empresa encargada de la recolección de desechos del municipio. Por ello se plantea el desarrollo de una herramienta tecnológica de tipo híbrido, que contará con una versión para dispositivos móviles con sistema operativo Android, por medio de tres módulos: información, aprendizaje y estadísticas de cuánto material ha reciclado de una forma interactiva y educativa para el usuario. Adicional a esto ofreciendo al usuario una ruta verde con los horarios donde se recogerá el material reciclable y algunos puntos limpios predispuestos ya por la Corporación Autónoma Regional donde se pueden depositar otros elementos.

ABSTRACT

This project arises from the environmental problem that the municipality of Chiquinquirá-Boyacá has, with a population of 72,214 inhabitants that daily generate an approximate of 40 tons of solid waste, these figures are based on the Central Colombiana de Aseo, the company in charge of the municipal waste collection. For this reason, the development of a hybrid-type technological tool is proposed, which will have a version for mobile devices with Android operating system, through three modules: information, learning and statistics on how much material has been recycled in an interactive and educational way. the user. In addition to this, offering the user a green route with the schedules where the recyclable material will be collected and some clean points already set up by the Regional Autonomous Corporation where other items can be deposited.

Área de Conocimiento

Sistemas de Información e ingeniería de software.

Palabras Clave

Aplicación móvil, iniciativa, medio ambiente, PGIRS, reciclaje.

ODS relacionadas

- Fomentar el aprovechamiento de los residuos sólidos por medio de las TIC.
- Generar impacto positivo a nivel ambiental, social y económico para el municipio de Chiquinquirá.

INTRODUCCIÓN

La producción de basuras en el planeta es un tema alarmante, a medida que avanza el tiempo este problema es catalogado como uno de los más complejos de tratar en el mundo. A pesar de ello el consumismo y la poca conciencia de la humanidad en pro al medio ambiente sigue latente y ninguna estrategia a mitigado por completo esta amenaza que cada día incrementa. Esta situación está ocasionando una de las principales contaminaciones que hoy en día se vive, todos los rincones de riqueza natural se han convertido en vertederos a cielo abierto y montañas de basura.

Actualmente, en Colombia se generan aproximadamente 11,6 millones de toneladas de residuos sólidos al año. De estos, cerca de 70% podrían aprovecharse, pero según la Misión de Crecimiento Verde del Departamento Nacional de Planeación (DNP) solamente se recicla alrededor de 17%. [4]

El municipio de Chiquinquirá no es ajeno a esta problemática, según datos proporcionados por Central Colombiana de Aseo, empresa encargada del servicio de aseo, recolección y transporte

de desechos del municipio, confirmar que la comunidad genera aproximadamente 1200 toneladas de desechos al mes. En el municipio no existe ninguna estrategia ni método de separación de residuos sólidos urbanos.

En la última actualización del PGIRS en el 2018, se estipula un plan piloto de recolección selectiva, sin embargo, por la falta de difusión y capacitación no se ha dado cumplimiento a las metas propuestas, trayendo consigo múltiples problemáticas.

A causa del desconocimiento de los parámetros de clasificación y el manejo que tienen los diferentes elementos reciclables, en los hogares del municipio, el mal manejo de residuos sólidos es lo que ha llevado a que el relleno sanitario de la Vereda Carapacho Alto, lugar donde se depositan los desechos del municipio, este llegando al límite de su vida útil. A raíz de esta situación se propone una herramienta tecnológica como aplicación móvil que le brinde al usuario una guía clara de reciclaje con el fin de aportar a la ciudadanía reduciendo y previniendo problemas a nivel social, ambiental y económico.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una herramienta tecnológica que promueva la separación y tratamiento de residuos sólidos en la fuente a través de una guía clara y rutas selectivas, así como la administración de los datos resultantes de la recolección, en el municipio de Chiquinquirá-Boyacá.

Objetivos Específicos

- Definir la arquitectura de software y el paradigma de programación a utilizar en el desarrollo de la herramienta tecnológica.
- Implementar las buenas prácticas de desarrollo de software en el diseño de una herramienta tecnológica que permita el almacenamiento y administración de la información.
- Recolectar los datos e información estadística para su análisis e implementación dentro del desarrollo de la herramienta tecnológica.

REFERENTE TEÓRICO

Como base dentro del proceso investigativo que se está llevando a cabo existe un respaldo de estudios e investigaciones que reflejan la importancia y solidifican el proceso de reciclaje como propuesta clave para mitigar el actual impacto ambiental.

Entre ellos encontramos:

- **Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional:** En este artículo se presenta un análisis de los impactos ambientales de la obsolescencia programada, la economía verde y específicamente el modelo económico alternativo denominado economía circular, esta investigación fue desarrollado en el Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Luján.[3]
- **Colombia entierra anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reciclar:** Según la Cámara de Comercio de Bogotá en Colombia, “se están enterrando anualmente 2 billones de pesos en plásticos que se pueden reutilizar” dado que cada colombiano usa dos kilos de plástico al mes, 24 kilos al año, lo que equivale a un millón de toneladas de plásticos del que solo se recicla un 7%. [5]

- **Políticas públicas y decisiones judiciales: Estudio del caso de reciclaje en el municipio de Chiquinquirá (Boyacá):** El objetivo principal de este artículo es identificar y analizar si las políticas públicas en materia de reconocimiento social y jurídico para la protección de los derechos de los recuperadores implementadas por el Estado Colombiano y en especial en el Municipio de Chiquinquirá Boyacá.[1].

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de la investigación

La investigación aplicada enfocó su atención en la solución de teorías o en poner en práctica las mismas.

La cual presenta las siguientes características que definen:

Se distingue por tener una vinculación estrecha con la investigación básica, pues depende de los resultados y descubrimientos.

- La investigación aplicada siempre requiere un marco teórico.
- Se describe por su beneficio en la aplicación, además de las consecuencias de las prácticas de los conocimientos.
- Esta investigación busca para poner algo en la práctica, para innovar, para construir, para modificar o actuar. [6].

Enfoque de la investigación

La presente investigación cuenta con un enfoque cuantitativo puesto que se recolectarán datos y se analizarán sobre las variables fundamentándose en base al uso de estadísticas para conocer los aspectos de la población en este caso del municipio de Chiquinquirá.

MÉTODOS O TÉCNICAS DE DESARROLLO

A partir de los preceptos analizados, y revisadas las diferentes técnicas de desarrollo existentes en el mercado se opta por la técnica de desarrollo ágil Open Up, la cual dado su modelo de desarrollo interactivo e incrementar el ideal para el desarrollo del proyecto.

Open UP es un marco de trabajo ágil para desarrollo de software, considerado como un método o proceso de desarrollo de software. [2].

Dentro de las políticas que ofrece OpenUp, está la de manejar tres enfoques planteados de forma deductiva, partiendo de lo general a lo particular, el primero es el enfoque de los participantes donde se define el cronograma de trabajo a partir del plan de proyecto, en este se trazan las actividades a desarrollar durante el cronograma, el cual debe ser trazado dentro de cuatro grandes actividades que son el Inicio, la elaboración, la construcción y la transición.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

En el presente cronograma de actividades se plasma las tareas asignadas a los integrantes del grupo, se usó el software Microsoft Project para llevar un óptimo control y organización en las fases de proyecto y visualizarlo de una manera más concreta.

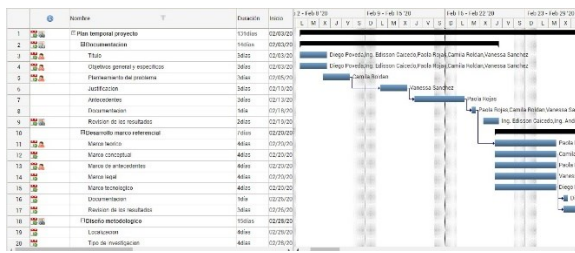


Figura 1. Cronograma de actividades Fuente propia.

RESULTADOS PARCIALES

Con el desarrollo de esta investigación se obtuvo resultados que demuestran que implementar estrategias tecnológicas que fomenten la separación de residuos en la fuente en Chiquinquirá, es viable y promueve la educación y conciencia ambiental. Los principales resultados obtenidos son:

- Artículo titulado “Efectos generados por el colapso del relleno sanitario en la vereda carapacho alto”
- Artículo titulado “Cultura Ciudadana: Influencia en el aprovechamiento de residuos sólidos
- Libro “Herramienta tecnológica que fomenta la separación de residuos en la fuente en el municipio de Chiquinquirá Boyacá
- Encuesta realizada a una muestra de usuarios de la empresa Central Colombiana de aseo, por medio del formulario Google Forms, donde se obtuvo la viabilidad del desarrollo de la investigación y de la herramienta tecnológica y se aprobó el uso de una herramienta tecnológica que contribuya en la solución de la problemática ambiental.

6. ¿Usted usaría una aplicación para su celular que coadyuve al proceso de reciclaje en el municipio de Chiquinquirá?

310 respuestas

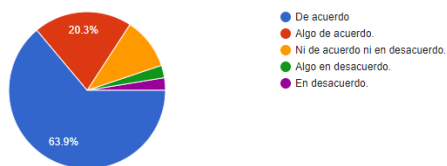


Figura 2. Encuesta realizada Google Forms Fuente propia.

- Mockups donde se definió el contenido de cada una de las ventanas y la funcionalidad de la herramienta tecnológica y diagramas de caso de uso y funcionalidad, diagramas de flujo.

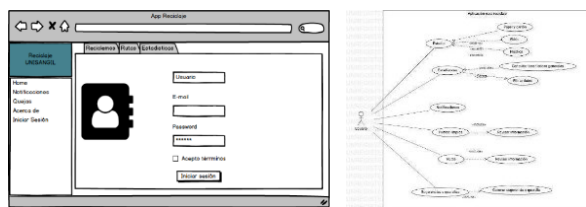


Figura 3. Mock-ups y casos de uso Fuente propia.

- Desarrollo aplicativo.

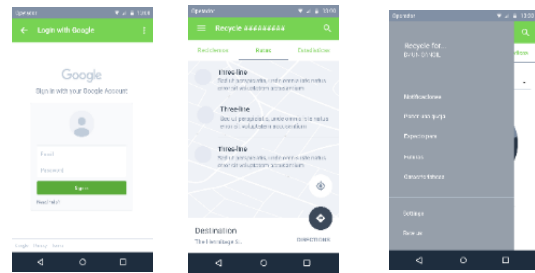


Figura 4. Desarrollo móvil Fuente propia.

RESULTADOS ESPERADOS

Como principal resultado esperado es la óptima funcionalidad del aplicativo que se pretende desarrollar, debido a que con la implementación de esta herramienta y su uso por parte de los residentes del municipio se podrán obtener impactos positivos para toda la sociedad y en especial para el medio ambiente.

Además, se espera que los habitantes de Chiquinquirá tomen conciencia sobre el medio ambiente. Cabe resaltar que se espera que las políticas ambientales existentes, así como las contempladas en el PGIRS sean cumplidas a cabalidad. Otro de los resultados esperados es que las personas que se dedican a la recuperación de residuos tengan garantías, como la dignificación laboral, contratos legales y que esta labor deje de ser informal, además, se espera contribuir con impactos a nivel social, ambiental y económico.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SIDMO (Semillero enfocado al Desarrollo Móvil)
Tutor del Proyecto	Ing. Edison Rafael Caicedo Rojas
Grupo de Investigación	IUTIC (Investigación Universitaria en Tecnologías de la Información y la Comunicación)
Línea de Investigación	Sistemas de Información e ingeniería de software.
Fecha de Presentación	01/09/2020

REFERENCIAS

- [1] Castillo, D, Gómez, M. (2019). Políticas públicas y decisiones judiciales: estudio del caso de reciclaje en el municipio de Chiquinquirá (Boyacá). [En línea]. Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/23737>
- [2] Eclipse Org. (2020). Eclipse Foundation [En línea]. Disponible en: <https://www.eclipse.org/epf/>
- [3] Martínez, A. N. (2018). Estudio sobre la economía circular como una alternativa sustentable frente al ocaso de la economía tradicional. Dialnet [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6760587>
- [4] LR La República (2019) Colombia podría aprovechar 40% de las toneladas de residuos que genera anualmente. [En

línea]. Disponible en:
<https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/colombia-podria-aprovechar-cerca-de-40-de-los-116-millones-de-toneladas-de-residuos-que-genera-al-ano-2813141>

- [5] Pastori, D. (10 de Junio, 2019). “Colombia pierde \$2 billones anuales por no reciclar desechos plásticos”. El Heraldó. Economía.
- [6] Tipos de Investigación (Actualizado) Investigación aplicada: qué es, características y ejemplos. [En línea]. Disponible en: <https://tiposdeinvestigacion.org/aplicada/>

Diseño de un mapa de ruta de tecnologías IoT empleadas en entornos rurales para el monitoreo del clima, dirigido para los pequeños productores campesinos de Santander, mediante técnicas de text mining e inteligencia artificial

Investigación en Curso

Adrián Felipe Rincón Benavides
Ingeniería de Sistemas
arincon88@unab.edu.co

Eduardo Andrés Martínez Zavala
Ingeniería de Sistemas
emartinez616@unab.edu.co

María Alexandra Espinosa Carreño
Estudiante Doctorado en Ingeniería
mespinosa3@unab.edu.co

Leidy Yohana Flórez Gómez
Estudiante Doctorado en Ingeniería
lflorez673@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Diversas problemáticas ha tenido y está afrontando el agro en Colombia, desde reducciones de presupuesto durante los últimos años, pasando por malas estrategias usadas para afrontarlas, hasta la pandemia de Covid-19, es por esto que se necesita la implementación de diversas herramientas que hagan frente a estas situaciones, herramientas como un mapa de ruta tecnológica enfocado a identificar y evaluar las distintas soluciones IoT existentes para el monitoreo del clima con el fin de poder ser implementados en el sector agrícola de los pequeños productores campesinos de Santander.

ABSTRACT

Several issues have been and are being faced by agriculture in Colombia, from the reduction of the budget in the last few years, to the wrong strategies used to deal with them, to the Covid-19 pandemic. This is why the implementation of several tools is needed to deal with these situations, tools such as a technological roadmap focused on identifying and evaluating the different existing IOT solutions for climate monitoring in order to be able to implement them in the agricultural sector of small-holder farmers in Santander.

Área de Conocimiento

Creatividad e innovación.

Palabras Clave

Routemap, IoT, internet of things, smallholders farmers, rural.

ODS relacionadas

- Trabajo decente y crecimiento económico.

- Industria, innovación e infraestructura.
- Fin de la pobreza.
- Hambre cero.
- Salud y bienestar.
- Educación de calidad.
- Igualdad de género.
- Reducción de desigualdades.
- Producción y consumo responsable.

INTRODUCCIÓN

El sector agrícola en Colombia ha tenido reducciones presupuestales durante los últimos años a pesar de que el producto interno bruto haya aumentado, esto cuando FAO asegura que la tercera parte del PIB de un país es representado por el agro. Diversos autores concluyen que Colombia es un país que sigue tendencias cuando de adoptar tecnología se habla, siendo esto una de las tantas malas estrategias usadas por las instituciones a cargo del sector.

Una forma de hacer frente a esta problemática es a través de un mapa de ruta tecnológica, cuya finalidad es la de revisar distintas soluciones IoT existentes para la medición del clima y evaluar cuales son pertinentes en el contexto de un pequeño productor campesino santandereano.

Para el desarrollo de este proyecto se planteó una serie de objetivos, siendo este el marco lógico a seguir, enfocando la solución a través de distintos campos como lo son la minería de datos y la inteligencia artificial.

Identificando unos referentes que sirven como base para poder entender los distintos métodos usados en el desarrollo del mapa de ruta, así como detallando las metodologías seguidas y los resultados que hasta el momento se han obtenido, al ser aún un proyecto en curso.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Planteamiento del problema

El producto interno bruto (PIB) del país ha venido en aumento desde el año 2017 (Banco Mundial, 2019), pero a pesar de esto, la inversión en el agro años tras año viene disminuyendo, esto debido a que las políticas implementadas por la administración anterior aún influyen en la actualidad, por lo que no refleja de manera correcta lo que sucede.(DINERO, 2019)

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) determinó que la agricultura representa la tercera parte del PIB de una nación, por lo que no se explica desde un razonamiento lógico por qué se está dejando de lado la inversión al agro.(FAO, 2017)

Colombia es un país que sigue tendencias y no hace un seguimiento adecuado a las tecnologías que implementa en distintas áreas ignorando el contexto de la nación, esto en parte a la falta de herramientas que permitan un mejor criterio a la hora de tomar decisiones según una problemática presentada.(RODRIGUEZ et al., 2015)

Actualmente con la pandemia del Covid-19, FAO advierte sobre una posible seguridad alimentaria en amenaza que desencadenaría en una crisis alimentaria si no se toman medidas necesarias. Siendo esta una razón por la cual se debe fortalecer el sector agrícola y optimizar sus procesos.(FAO, 2020)

Justificación

Los mapas de ruta tecnológica son críticos cuando las soluciones tecnológicas no son sencillas. La importancia de los (MRT) radica en la comunicación y comprensión que puede dar a las partes interesadas para lograr sus metas y objetivos, esto deriva en una buena coordinación, planificación estratégica, toma de decisiones y lo más importante, asignación eficiente de los recursos.

Actualmente en Colombia no existe ninguna herramienta similar a un MRT asociado a esta inquietud específica, con lo cual se espera realizar un aporte a la agricultura de la región, al proveer de una herramienta que posibilite otro criterio en la toma de decisiones a la hora de diseñar políticas públicas en Santander.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un mapa de ruta tecnológico de tecnologías IoT empleadas en entornos rurales para el monitoreo del clima, dirigido para los pequeños productores campesinos de Santander, mediante técnicas de text mining e inteligencia artificial.

Objetivos específicos

- Identificar el entorno, los actores, y las TIC de los pequeños agricultores de Santander, empleando técnicas de minería de datos.
- Identificar los diferentes esquemas, arquitecturas y frameworks, empleando una revisión sistemática de literatura, sobre la implementación de soluciones IoT para el monitoreo del clima.
- Identificar tecnologías de transferencia de información, empleando una revisión científico-tecnológica, que puedan ser empleadas en entornos rurales y que permita la incorporación de soluciones IoT para el monitoreo del clima, empleando técnicas de text mining y clusterización.
- Identificar los principales elementos para el diseño de mapas de ruta tecnológica en el agro en el departamento de

Santander considerando los esquemas, frameworks y arquitecturas analizadas en la revisión científica tecnológica realizada en el tercer objetivo.

- Diseñar el mapa de ruta tecnológica de tecnologías IoT empleadas en entornos rurales para el monitoreo del clima, considerando el contexto santandereano.

REFERENTE TEÓRICO

Routemap, en español Hoja de Ruta es una técnica de planeación que tiene como finalidad evaluar diversos criterios de un tema o tecnología dada para saber cuál es la más conveniente dependiendo de lo ya estudiado.(Múnica, 2014)

El Internet of Things (IoT) describe la red de objetos físicos (cosas) que llevan sensores integrados, software y otras tecnologías con el fin de conectar e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de Internet. Estos dispositivos abarcan desde objetos domésticos cotidianos hasta sofisticadas herramientas industriales.(Oracle, 2020)

Web Scraping es un método de navegación automática en la web a través de softwares con el propósito de extraer/raspar información dependiendo de los valores que se le den.(AUKERA, 2020)

Machine Learning es una disciplina asociada a la inteligencia artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente, identifican patrones en millones de datos. Este algoritmo revisa los datos y predice comportamientos futuros.(Cleverdata, 2020)

METODOLOGÍA

El desarrollo del proyecto inicia a partir de una metodología general que sirve para el desarrollo de proyectos y una metodología llamada RSpider que está contenida dentro de la general que es la que se enfoca en la construcción de mapas de ruta.

Metodología general

Para el desarrollo del proyecto se partió de una metodología general para la desarrollo de proyectos, comenzando por la identificación, definición y planteamiento del problema, que luego se contextualizó (fase 1) con el fin de obtener las bases del proyecto, esto a través de una revisión sistemática de literatura realizada por medio del protocolo Dandelion; luego se continúa con las dos siguientes fases, ideación y ejecución las cuales son desarrolladas dentro de una nueva metodología creada en el semillero AGRIOT por los grupos que trabajan en el desarrollo de mapas de ruta tecnológicos.

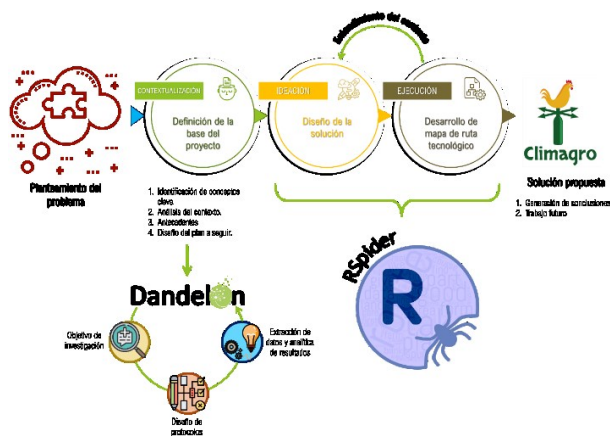


Ilustración 8 Metodología General

Metodología RSpider

Esta metodología fue creada en el semillero AGRIOT con el objetivo de estandarizar el desarrollo de mapas de ruta tecnológicas dentro del mismo. RSpider es una metodología de cuatro fases donde por medio de web scraping, data mining y bases de datos amigables con text mining se adquiere información a través de unos criterios establecidos a partir de una revisión sistemática de literatura ejecutada bajo Dandelion (ecuación de búsqueda y criterios de inclusión y exclusión), obteniendo así una serie de artículos que son analizados en NVivo con el fin de generar un mapa de clusterización, de esta manera se evalúa de forma sistematizada las patentes y los documentos obtenidos de acuerdo a los criterios de evaluación que darán lo necesario para finalmente poder construir el mapa de ruta tecnológico.

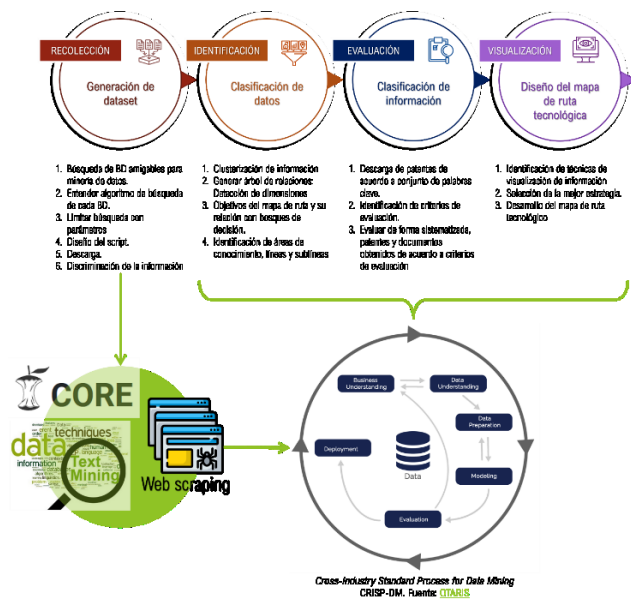


Ilustración 9 Metodología RSpider.

RESULTADOS PARCIALES

Para el primer objetivo se tienen resultados tales como el desarrollo de un script de minería de datos que permite la extracción de artículos científicos según los requerimientos

establecidos (ecuación de búsqueda, rango de fechas, idioma); seguido de un análisis de estos datos a través de NVivo obteniendo un mapa de clusterización que se enlaza a parte de los resultados del cuarto objetivo.

La metodología RSpider forma parte de los resultados obtenidos, como resultado de un trabajo en conjunto con los demás proyectos asociados a AGRIOT que desarrollan mapas de ruta tecnológica.

Del tercer objetivo se tienen resultados parciales, desarrollados en una lista que demuestra las dimensiones clave para cualquier proyecto que tenga como foco la meteorología agrícola de sistemas embebidos más usados para la medición del clima en el agro colombiano y santandereano, faltando aún por revisar las patentes para estas tecnologías en el mundo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Agriot
Tutor del Proyecto	María Alexandra Espinosa Carreño
Grupo de Investigación	Preservación e Intercambio Digital de Información y Conocimiento (Prisma) Grupo de Investigación en Tecnologías de Información (GTI)
Línea de Investigación	Tecnología y Sociedad (Prisma) Creatividad, innovación y telemática (GTI)
Fecha de Presentación	07/09/2020

REFERENCIAS

- [1] AUKERA, A. de marketing digital y analítica web. (2020). *Qué es el web scraping*. <https://aukera.es/blog/web-scraping/>
- [2] Banco Mundial. (2019). *Crecimiento del PIB (% anual) - Colombia*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2018&locations=CO&start=1999>
- [3] Cleverdata. (2020). *¿Qué es Machine Learning?* <https://cleverdata.io/que-es-machine-learning-big-data/>
- [4] DINERO. (2019). *Presupuesto para el agro cae 20% en 2020*. <https://www.dinero.com/empresas/confidencias-online/articulo/esto-cayo-el-presupuesto-para-el-agro-en-colombia/275521>
- [5] FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2017). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación*. <https://doi.org/0251-1371>
- [6] FAO, O. de las N. U. para la A. y la A. (2020). *Preguntas frecuentes: pandemia del COVID-19, su impacto en la alimentación y la agricultura*. <http://www.fao.org/2019-ncov/q-and-a/impact-on-food-and-agriculture/es/>
- [7] Múnera, D. D. (2014). *Proceso para la Elaboración de Mapas de Rutas Tecnológicas en el Área de Investigación y Desarrollo de la Empresa Argos* [EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/5112>
- [8] Oracle. (2020). *¿Qué es Internet of Things (IoT)?* <https://www.oracle.com/co/internet-of-things/what-is-iot.html>
- [9] RODRIGUEZ, E., MARTÍNEZ, G. L., & MORA, J. (2015). *La crisis del sector agropecuario Colombiano: ¿Cuál es la responsabilidad de las políticas públicas?* <https://doi.org/10.22267/rtend.151601.38>

Diseño de un sistema automático para el parqueo de automóviles en centros comerciales

Investigación en Curso

Omar Alfredo Celis Morales
Ingeniería Mecatrónica
ocelis298@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el presente proyecto se está desarrollado un sistema que implementa un algoritmo generador de trayectorias para visualizar el desplazamiento de un vehículo en busca de una plaza de parqueo que dispone de un módulo de sensado para el mapeo bidimensional. La aplicación se ejecuta en un dispositivo móvil que visualiza la trayectoria en un mapa generado mediante navigation toolbox de Matlab, donde la malla de sensado transmite los datos a través de Wi-Fi almacenando los datos en un servidor online.

ABSTRACT

In this project, a system is being developed that implements a path-generating algorithm to visualize the displacement of a vehicle in search of a parking space that has a sensing module for two-dimensional mapping. The app runs on a mobile device that displays the path on a map generated using Matlab's navigation toolbox, where the sensing mesh transmits data over Wi-Fi by storing the data on an online server.

Área de Conocimiento

Sistemas de información e ingeniería de software.

Palabras Clave

Mapeo de plaza, Trayectorias, Navegación.

INTRODUCCIÓN

Actualmente ha despertado el auge de los sistemas integrados a la inteligencia artificial desde un aprendizaje profundo en temáticas como análisis de big data hasta la realización de trayectorias mediante algoritmos basados en instancia de tipo supervisado de Machine Learning como lo puede ser KNN (K-Nearest-Neighbor) u otro algoritmo de planificación de trayectorias como RRT (Rapidly-Exploring Random Tree). En este documento se plantea el diseño de una red de sensores para el sensado de plazas de parqueo en el cual mediante un sistema de adquisición de datos y transmisión de estos se realiza el mapeo bidireccional mediante la implementación de la toolbox navigation de Matlab.

PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La implementación de un sistema inteligente surge debido a que los parqueaderos no poseen un sistema dinámico para la asignación de plazas, los administradores de dichos parqueaderos no tienen la información de cuales plazas se encuentran disponibles u ocupadas, tampoco la ubicación de ellos.

El sistema inteligente que se desea implementar está orientado a mejorar la asignación de plazas libres para los automóviles que ingresan al parqueadero, debido a una de las mayores falencias que se evidencian en estos, la cual es el tiempo perdido en búsqueda de una plaza disponible para parquearse y la congestión que se puede presentar en casos críticos de hacinamiento vehicular.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un sistema inteligente que genere la trayectoria a seguir por un conductor de automóvil para ocupar una plaza libre en un parqueadero de un centro comercial.

Objetivos Específicos

- Diseñar una red de sensores que determinen el estado <ocupado o libre>, de una plaza de parqueadero.
- Diseñar un sistema de comunicación para transmitir la información de las plazas ocupadas en un parqueadero a un servidor de almacenamiento de datos.
- Desarrollar un algoritmo de realización de trayectorias optimas desde el punto de entrada del parqueadero hasta la plaza libre más cercana.
- Crear un entorno virtual en el que se realice la validación de las trayectorias asignadas y la adquisición de los datos de la red de sensores.
- Diseñar una aplicación móvil en el que se visualice las plazas de parqueo libres y ocupadas.
- Validar sistema final de la generación de trayectorias y visualización de esta en un entorno real.

METODOLOGIA

Se comienza por el análisis de los requisitos y especificaciones del sistema, con la cual se busca que satisfaga la necesidad del ahorro de tiempo en búsqueda de plazas libres y minimizar la

congestión vehicular en establecimientos cerrados. Al tener claro esta necesidad del cliente, identificamos las características funcionales del sistema propuesto; tales como, la asignación de las plazas libres, este tipo de sistemas inteligentes se puede considerar como una caja negra, y caracterizarla únicamente con aquellas funciones que son directa o indirectamente visibles por el usuario final.

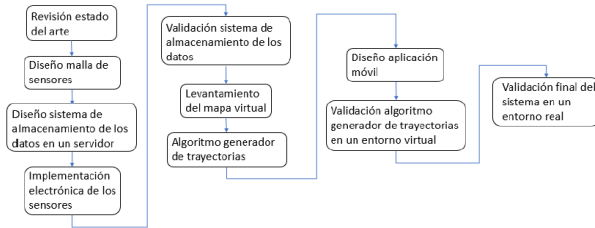


Figura 1. Metodología a implementar.

REFERENTE TEORICO

Para el diseño de la red de sensores se deben tener presentes las dimensiones de los vehículos promedio para la ubicación de los sensores y el rango de medida que posee el sensor. Es por esto por lo que bajo la posterior investigación de los vehículos más vendidos en Colombia en los años 2017¹ y a marzo del 2019² obtenemos una idea de la mayoría de los vehículos en circulación y las dimensiones promedio en relación con estos vehículos.

Tabla 1. Unidades vendidas de automóviles en Colombia.

Vehículo	Unidades vendidas		Dimensiones <Altura [m]>
	2017	Marzo del 2019	
Renault sandero	20.186	933	1.64
Chevrolet spark gt	16.543	753	1.52
Chevrolet sail ls	13.637	405	1.50
Renault logan	11.462	743	1.52
Kia picanto	10.053	599	1.48
Renault dacia duster	8.763	809	1.69
Chevrolet tracker	5.769	355	1.67
Renault sandero stepway	5.756	723	1.64
Mazda cx-5	4.624	438	1.67
BMW x1	550	N/R	1.60
Mercedes-Benz c 200	486	79	1.45
Volvo xc60	420	N/R	1.71

Para la selección de los sensores y módulos de transmisión de datos, tenemos que definir el tipo de variable a sensar, como el proyecto se orienta a la asignación de trayectorias para el guiado de automóviles, es necesario sensar la ubicación de los automóviles en ciertos lugares “plazas de parqueo”.

Por factores económicos y de rendimiento se desea implementar los sensores de ultrasonido HC-sr04. Una de las principales ventajas es el rango de sensado, rango de sensado ajustable y diferentes funciones para activación de las salidas (histéresis, set points, ventanas).



Figura 2. Sensor de ultrasonido HC-sr04.

Al realizar el encapsulado del sistema de sensado para la malla de sensores y la transmisión de datos con el servidor de almacenamiento mediante conexión Wi-Fi, se realizan unos avances con respecto al levantamiento de un mapa bidimensional y generación de trayectorias evadiendo *obstáculos*³ con la implementación de la toolbox navigation de Matlab.

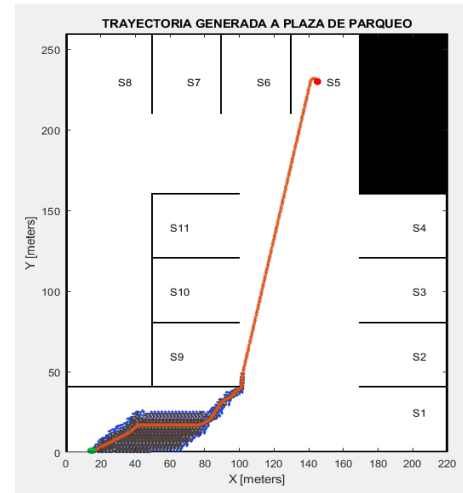


Figura 3. visualización trayectoria algoritmo RRT.

CRONOGRAMA

Tabla 2. Cronograma por desarrollar.

No.	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Desarrollar algoritmo de trayectorias.	X	X	X	X												
2	Simular en un entorno virtual las trayectorias asignadas.				X	X	X	X									
3	Primera Sustentación (50%)								X								
4	Diseñar aplicación móvil.									X	X	X					
5	Validar sistema final en un entorno real.												X	X	X	X	
6	Elaborar un manual de usuario.										X	X	X	X	X	X	
7	Elaborar documento representativo a la tesis de grado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
8	Sustentación Final (50%)																X

RESULTADOS

Resultados Parciales

- Diseño de la red de sensores a implementar.

Se realizó la adecuación de la alimentación para que los módulos sean compatibles con la red eléctrica 110v, aumentando su comodidad para la implementación además de la adquisición y

transmisión de datos mediante la tarjeta nodemcu32 que trae incorporada un módulo de transmisión Wi-Fi recopilando los datos en el servidor online ThingSpeak.

Resultados Esperados

- Aplicación móvil para la visualización de plazas libres en el parqueadero.
- Manual de usuario pertinente al uso e implementación del sistema inteligente diseñado.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Inteligencia Artificial
Tutor del Proyecto	Carlos Julio Arizmendi Pereira
Grupo de Investigación	GICYM – Grupo de Investigación en Control y Mecatrónica
Línea de Investigación	Diseño Mecatrónico y Robótica
Fecha de Presentación	14 de octubre del 2020

REFERENCIAS

- [1] Restrepo, Oscar Julián. Top 50: los carros más vendidos de Colombia en marzo del 2019. El carro colombiano revista virtual. [en línea] <<https://www.elcarrocolombiano.com/industria/top-50-los-carros-mas-vendidos-de-colombia-en-marzo-de-2019/>> Publicado el 23 de abril del 2019
- [2] 32. Norma técnico colombiana NTC 5385 centros de diagnóstico automotor. 15 de diciembre del 2016
- [3] Bernhard Muller; Joachim Deutscher; Stefan Grodde. Generación de trayectoria y control de avance para estacionar un auto. Proceedings of the 2006 IEEE. International Conference on Control Applications. Munich, Germany, October 4-6, 2006.

Diseño de una aplicación web para la gestión de información de gestantes utilizando minería de datos en el Hospital Regional de San Gil.

Investigación en Curso

William Armando Mendoza Hernández
Ingeniería de Sistemas
wamendoza@unisangil.edu.co

Jhon Henry Niño Pico
Ingeniería de sistemas
jhonnino@unisangil.edu.co

Luz Yamile Caicedo Chacón
Docente Ingeniería de Sistemas
lcaicedo@unisangil.edu.co

Sonia Luz Gómez Garcés
Profesional de Enfermería
slgomez@unisangil.edu.co

Fundación Universitaria de San Gil “UNISANGIL”

RESUMEN

En el presente documento se exponen los avances del proyecto investigativo en curso llamado “Diseño de una aplicación web para la gestión de información de gestantes utilizando minería de datos en el hospital regional de San Gil”.

A la fecha se ha determinado los requerimientos funcionales y no funcionales del proceso de atención del paciente en las diferentes etapas que abarca la atención a las gestantes, esto se hizo a través de entrevistas realizadas al personal del Hospital Regional de San Gil.

A partir de estas entrevistas se definieron los roles y usuarios del sistema, requerimientos funcionales y no funcionales, requisitos de seguridad entre otras características del sistema de información.

ABSTRACT

This document presents the progress of the current research project called "Design of a web application for the management of information of pregnant women through data mining in the regional hospital of San Gil".

To date, we have determined the functional and non-functional requirements of the patient care process in the different stages of care for the pregnant woman, this was done through interviews with the San Gil Regional Hospital staff.

From these interviews, the roles and users of the system, functional and non-functional requirements, security requirements, among other characteristics of the information system, have been defined.

Área de Conocimiento

Sistemas de información e ingeniería de software

Palabras Clave

Atención materno perinatal, Sistema de información, Big data, minería de datos, Knowledge Discovery in Databases

ODS relacionadas

En el presente proyecto se implementan los siguientes objetivos de desarrollo sostenible.

Objetivo 3: Salud y bienestar

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud y la Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima versión (CIE 10) la mortalidad perinatal se refiere a las mortalidades que ocurren desde las 22 semanas completas (154 días después de la gestación) y termina a los siete días después del nacimiento. La mortalidad neonatal hace referencia a los recién nacidos que fallecen antes de alcanzar los 28 días de vida. Estas muertes son consideradas indicadores universales tanto de condiciones de vida y desarrollo humano, como de la calidad y acceso a los servicios de salud. (Instituto Nacional de Salud, 2018)

El Descubrimiento de conocimiento en bases de datos (kdd, del inglés Knowledge Discovery in Databases) es básicamente un proceso automático en el que se combinan descubrimiento y análisis. El proceso consiste en extraer patrones en forma de reglas o funciones, a partir de los datos, para que el usuario los analice, esta tarea implica generalmente pre procesar los datos, hacer minería de datos (data mining) y presentar resultados. (Timarán Pereira et al., 2016)

La aplicación de técnicas de minería de datos a grandes volúmenes de información generados en la atención médica de diferentes patologías a lo largo del tiempo, permitiría determinar factores de riesgo y generar el conocimiento que permitiría al personal médico tomar mejores decisiones en la atención de los pacientes.

En el presente proyecto en curso se está desarrollando una aplicación web para gestionar la información de las gestantes y con la aplicación de técnicas de minería de datos se busca determinar la relación de diferentes patologías y características sociales, económicas, familiares, psicológicas, entre otras, que tengan relación con las complicaciones presentadas en el embarazo y la muerte materno perinatal, con el propósito de generar el conocimiento necesario que permita al personal médico tomar las decisiones necesarias para evitar el riesgo en el embarazo

OBJETIVOS

Objetivo General.

Diseñar una aplicación web para la gestión de información de las gestantes utilizando minería de datos en el Hospital Regional de San Gil.

Objetivos Específicos.

- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información de gestantes.
- Diseñar los diagramas y modelos del sistema de información de gestantes.
- Implementar los lenguajes de programación en el desarrollo del sistema de información
- Determinar las relaciones entre los factores de riesgo existentes en las madres gestantes, a través del uso de minería de datos con técnicas como correlación de datos, clustering, patrones secuenciales y asociación.
- Validar el sistema de información a través de una prueba piloto.

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará una metodología cuantitativa, tomando como base las medidas estadísticas obtenida a través del proceso de minería de datos que se realizará con base en los datos obtenidos. A partir de esta información, la aplicación web generará las correspondientes alertas y funcionalidades.

Se realizó la búsqueda de proyecto referentes, de los cuales podemos resaltar algunas investigaciones que han servido de guía para el desarrollo de este trabajo.

Se realizó una entrevista inicial con el personal de la institución prestadora de salud: Hospital Regional de San Gil, en donde se logró hacer un primer acercamiento para reconocer la problemática y establecer las ideas concretas; en una segunda entrevista se logró definir la problemática y establecer de qué manera se abarcaría ésta desde el desarrollo de software y la minería de datos, posteriormente se realizó una tercera entrevista en la cual se definieron los datos que van a ser gestionados por el sistema, los usuarios, la navegabilidad, entre otras características propias del software.

Finalmente utilizando los estándares para desarrollo de software establecidos por el PMI (Project Management Institute) se desarrolló el documento de levantamiento de requerimientos, matriz de trazabilidad de requisitos y el documento de Producto Backlog, esta documentación debe ser aprobada por los actores que influyen en el proyecto y de esta manera continuar con la fase de diseño.

La metodología de desarrollo de software que fue elegida para implementar en el proyecto es la metodología Scrumban, con la

cual podemos realizar un levantamiento de requerimientos inicial y realizar modificación y mejoras del mismo, conforme se avanza en el desarrollo del proyecto.

MÉTODOS O TÉCNICAS EN DESARROLLO

Actualmente se está trabajando en la etapa de planteamiento de los procesos de análisis de requerimientos a partir de la información obtenida en el desarrollo de las entrevistas y diligenciamiento de los formularios diseñados.

Con base en la información entregada por el Hospital de San Gil, relacionada con las gestantes se va a realizar el diseño de la bodega de datos para aplicar técnicas de minería de datos.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

A partir de la identificación y definición de los requerimientos del software se está avanzando en la etapa análisis de los mismos y realizando los primeros planteamientos de diseño de interfaz de usuario con el fin de ser sometidos a evaluación por parte del cliente, todo esto acompañado de las actividades de modelamiento utilizando los diagramas UML y maquetación del sistema de información.

Tabla 6: Cronograma Actividades.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
DISEÑO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE GESTANTES UTILIZANDO MINERÍA DE DATOS PARA LA GENERACIÓN DE ALERTAS TEMPRANAS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE SAN GIL.	191 días	03/08/20	04/05/21
INICIO DE PROYECTO	0 días	03/08/20	03/08/20
Identificar y definir los requerimientos del software.	9 días	03/08/20	14/08/20
Diseñar los diferentes diagramas UML y Mockup's del software	15 días	17/08/20	04/09/20
Desarrollar el software en los lenguajes establecidos	134 días	07/09/20	18/03/21
Diseñar y aplicar técnicas de minería de datos a implementar para el análisis de información y generación de alertas tempranas	27 días	19/03/21	26/04/21
Validar y probar el software	6 días	27/04/21	04/05/21
FINALIZACION DEL PROYECTO	0 días	04/05/21	04/05/21

REFERENTES TEÓRICOS

- Técnicas de minería de datos para la detección y prevención del lavado de activos y la financiación del terrorismo (la/ft): En esta investigación realizada por Unidad de Información y Análisis Financiero (UIAF) se implementaron técnicas de minería de datos para detectar patrones en los datos que permitan rastrear lavado de activos para el financiamiento del narcotráfico y el terrorismo.(UIAF, 2014)
- Aplicación de técnicas de minería de datos en atención primaria en salud para el análisis de riesgos en mujeres gestantes de la población manizaleña atendida por Assbasalud, en el periodo comprendido entre 2010 y 2012. En esta investigación realizada en la Universidad Autónoma De Manizales, un grupo de investigadores, implementaron

técnicas de minería de datos para determinar factores de riesgo en las gestantes, a través de un análisis de los datos de las gestantes de los años 2010, 2011 y 2012 de la entidad Assbasalud. (Navarro & Gallego, 2016)

- Aplicación de minería de datos para la identificación de factores de riesgo asociados a la muerte fetal. En esta investigación realizada por investigadores mexicanos, se aplicaron técnicas de minería de datos a bases de datos de muertes fetales para determinar las principales causas de muerte fetal. (Ponce & Margain, 2016)
- Sistema generador de alertas que ayuden a prevenir el embarazo a temprana edad utilizando minería de datos. En este proyecto realizado en la Universidad Nacional De Colombia se implementaron técnicas de minería de datos para determinar los factores de riesgo relacionados con el embarazo adolescente. (Moreno Torres, 2016)
- Minería de datos para la detección de factores de influencia en el test Apgar. En este trabajo se aplicaron técnicas de minería de datos para clasificar los valores del test de Apgar en los nacimientos ocurridos en el hospital público Justo José de Urquiza entre los años 2009 y 2017. (Retamar et al., 2019).

RESULTADOS PARCIALES A LA FECHA

Actualmente se ha logrado definir las etapas que conforman el proceso de atención en el parto, dichas fases son las siguientes:

pre-concepción, atención para el cuidado prenatal, atención del parto, atención del puerperio, consulta pos-parto, atención para el recién nacido.

Con base en estas etapas se establecen los formularios que se van a desarrollar. Se realizó otra encuesta para establecer los datos que se deben ingresar en cada una de las etapas del embarazo, los usuarios que interactúan con los datos y definir los roles para establecer quienes tienen permisos de modificación sobre los datos dependiendo de cada una de las etapas del embarazo

Cronograma del proyecto

Documento de Requerimientos del Sistema

RESULTADOS ESPERADOS.

Con el desarrollo de la aplicación web se desea entregar al Hospital Regional de San Gil una herramienta que optimice el trabajo del personal del área de promoción y prevención y con la aplicación de las técnicas de minería de datos se busca conocer qué relación existe entre los datos y las afecciones que se sufren las mujeres durante el embarazo y de esta forma establecer alertas basadas en la probabilidad de que ocurra alguna situación.

- Diagramas y diseños del software
- Modelos de bases de datos y bodegas de datos
- Código de la aplicación transaccional
- Reportes del sistema
- Documentación del sistema
- Artículo para publicar

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de gestión de información y base de datos GIBD-SI
Tutor del Proyecto	Luz Yamile Caicedo Chacón
Grupo de Investigación	Grupo de Estudios Avanzados en Tecnologías de Información y Comunicaciones HYDRA
Línea de Investigación	Proyecto de Software, Construcción de software, Minería de Datos Business Intelligence
Fecha de Presentación	Agosto 31 de 2020

REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional de Salud. (2018). Mortalidad Perinatal y Neonatal Tardía. *Boletín Epidemiológico Semanal*, 6–29.
- [2] Moreno Torres, D. M. (2016). *Sistema generador de alertas que ayuden a prevenir el embarazo a temprana edad utilizando minería de datos*. 127. <http://www.bdigital.unal.edu.co/56040/>
- [3] Navarro, L. F. N. P., & Gallego, J. A. G. V. (2016). Aplicación De Técnicas De Minería De Datos En Atención Primaria En Salud Para El Análisis De Riesgos En Mujeres Gestantes De La Población Manizaleña Atendida Por Assbasalud En El Periodo Comprendido Entre 2010 Y 2012. *Skripsi*, 1–172.
- [4] Ponce, J. C., & Margain, L. (2016). *Aplicación de Minería de Datos para la Identificación de Factores de Riesgo Asociados a la Muerte Fetal*. December.
- [5] Retamar, S., Battista, A. D. E., Ramos, L., Nu, J. P., Savoy, F., & Gracia, L. D. E. (2019). *DATA MINING FOR THE DETECTION OF*. 1(6).
- [6] Timarán Pereira, S. R., Hernández Arteaga, I., Caicedo Zambrano, S. J., Hidalgo Troya, A., & Alvarado Pérez, J. C. (2016). Descubrimiento de patrones de desempeño académico con árboles de decisión en las competencias genéricas de la formación profesional. *Descubrimiento de Patrones de Desempeño Académico Con Árboles de Decisión En Las Competencias Genéricas de La Formación Profesional*, 2016, 63–86. <https://doi.org/10.16925/9789587600490>
- [7] UIAF. (2014). Técnicas de minería de datos para la detección y prevención del lavado de activos y la financiación del terrorismo (LA/FT). *Minhacienda*, 35.

Diseño e implementación de una herramienta tecnológica aplicada en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biomecánica de miembro superior

Investigación en Curso

Andrés Felipe Delgado Rojas
Fisioterapia
andresrjs_01@hotmail.com

Kevin Joshua Calderón Méndez
Fisioterapia
kjoshua2010@hotmail.com

Universidad de Santander UDES

RESUMEN

Este proyecto pretende diseñar e implementar una aplicación la cual cuente con tecnologías emergentes tales como realidad aumentada (RA), videos, e imágenes de modelos anatómicos del miembro superior (MMSS) que permitan la interacción con un prototipo biomecánico funcional de MMSS creado mediante fabricación digital asistida por software de modelamiento 3D. Esto con el fin de involucrar las diversas formas de aprendizaje en los estudiantes de Fisioterapia de la asignatura biomecánica II en la Universidad de Santander UDES.

Para la creación de esta herramienta se utiliza una metodología diseño conocida como Design Thinking, la cual cuenta con una etapa de evaluación a través de la encuesta a los estudiantes, con el objetivo de conocer su satisfacción mediante el cuestionario de Satisfacción Docente (CSD). El CSD se presenta como una herramienta confiable y válida para medir satisfacción de la educación continua en salud.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, el impacto del presente proyecto se constituye en un importante avance en el campo educativo, puesto que involucrar al estudiante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje permite flexibilizar los conceptos tradicionales de enseñanza en los cuales el profesor transmite conocimientos y el estudiante es un simple receptor de información. Al incluir en los procesos del aula de clase aspectos novedosos y uso de tecnología, se establece un mejor vínculo de los estudiantes con el saber, impactando positivamente en la globalización y modernización de la enseñanza.

Área de Conocimiento

Estudio, intervención y desarrollo tecnológico con enfoques sistémicos en instituciones, educación y tecnología

Palabras Clave

Augmented reality, University education, Physiotherapy, Software, biomechanics and body movement

ODS relacionadas

Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

INTRODUCCIÓN

Con el paso del tiempo se han presentado cambios en las dinámicas de los procesos de enseñanza aprendizaje derivados de investigaciones y propuestas pedagógicas acordes a referentes teóricos y a necesidades del entorno que sustentan el actuar docente y que día a día hacen de los estudiantes un elemento más activo dentro de dicho proceso. A través estas investigaciones se han generado herramientas tecnológicas con el fin de modificar la forma en que se imparte la educación, no obstante, la existencia de estas herramientas no garantiza el completo éxito de los procesos al interior del aula. Esto se ve reflejado en el gran porcentaje de deserción que sufren los estudiantes universitarios a nivel de Colombia (1), siendo la falta de comprensión de los temas tratados una de las principales causas de la mortalidad académica (pérdida de la materia) y de forma consecuente el abandono de la carrera (2).

En programas de Fisioterapia existen asignaturas como la biomecánica las cuales requieren de mayor comprensión, dada su complejidad (3). Por tal motivo se hace necesario el dialogo y mediaciones pedagógicas entre docente, estudiantes y contenidos en contextos específicos de aprendizaje alcanzado, para lograr el éxito académico.

A comienzos del año 2002 surge el proyecto horizonte de New Media Consortium (4) como una iniciativa de análisis y aplicación de tecnologías emergentes en pro de la educación para facilitar a los educadores la implementación de nuevas tecnologías en los actuales procesos y modelos de educación facilitando las mediaciones pedagógicas en el aula. En recientes reportes publicados por los colaboradores de este proyecto, se hace mención acerca de las que serán las tecnologías que se adoptarán actualmente en el campo educativo, señalando que entre ellas la RA jugará un papel relevante en la adaptación de los modelos educativos a las nuevas exigencias del mercado laboral

y los actuales modos en que se hace participación ciudadana en la transferencia del conocimiento.

Teniendo en cuenta los estilos de aprendizaje propuestos por diferentes autores en busca de una alternativa que se ajuste a la necesidad de esta interacción con los modelos de estudio, se propone diseñar una herramienta tecnológica que tenga en cuenta contenidos tales como modelos anatómicos, información en realidad aumentada y video, que genere la interacción con un prototipo biomecánico funcional de miembro superior creado mediante la fabricación digital asistida por software de modelamiento 3D, como herramienta educativa que involucre las diversas formas de aprendizaje para la asignatura biomecánica en la Universidad de Santander (UDES).

Para el diseño e implementación de esta herramienta tecnológica se utiliza una metodología conocida como Design Thinking, previa a esta y de forma complementaria se realizó un estudio de mercado (5) de un nuevo producto con el fin de obtener información que orientara el posterior diseño de modelos 3D computacionales basados en la mecánica (anatomía y estudio de movimiento) de miembro anatómico superior.

OBJETIVOS

General

Diseñar e implementar una herramienta tecnológica para uso educativo con el fin de aplicarla en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la biomecánica de miembro superior.

Objetivos Específicos

- Determinar los contenidos temáticos de la biomecánica de miembro superior que se incluirán en el diseño de la tecnológica para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollar interfaz y algoritmo computacional para aplicativo móvil de realidad aumentada mediante Unity y Vuforia.
- Diseñar prototipo funcional de aplicación móvil de realidad aumentada con el contenido anatómico y biomecánico de miembro superior para pruebas de posteriores pruebas de usabilidad.
- Evaluar la percepción del usuario sobre el uso de la herramienta tecnológica.

METODOLOGÍA

El Design Thinking es una metodología de trabajo para generar ideas innovadoras, a través de una aproximación grupal interdisciplinaria, donde se aplican técnicas desarrolladas por diversas áreas creativas - Gamestorming, Mapping, Scamper, Moodboard -. Es decir, que busca la solución a problemas en proyectos, productos, servicios y demás áreas de desempeño donde puedan ser útiles estrategias de observación, empatía y creatividad (6).

Para la generación de ideas a partir de esta metodología, se desarrollan las etapas(7):

Empatizar: mediante un estudio exploratorio de características requeridas de un modelo biomecánico para el aula nace la idea de generar modelos biomecánicos a partir de técnicas de fabricación digital y prototipado.

Definir: En la revisión teórica se halla la necesidad crear una herramienta tecnológica que involucre las diferentes formas de

aprender para que sea utilizada por los estudiantes del curso de Biomecánica II del programa de Fisioterapia de la Universidad de Santander, los cuales a través de la revisión histórica de las notas en un periodo de un año y medio han sido de bajo rendimiento.

Idear: Para alcanzar el aprendizaje significativo mediante las distintas formas de aprender se desea crear una app de realidad aumentada que contenga modelos anatómicos y biomecánicos de miembro superior, videos e información relevante para el estudio de la materia biomecánica, y que a su vez permita interactuar con modelos biomecánicos ya diseñados previamente, para que por medio del hacer y de la práctica se complementen con esta herramienta.

Prototipar: En la universidad de Santander UDES ya se han fabricado algunos modelos anatómicos del miembro superior (ver figuras 1 y 2) mediante la programación, a partir de estos diseños se desarrollaron modelos 3 D de escapula y humero. De la misma manera se crearon marcadores para ser usados como enlaces en los códigos QR que permiten proyectar las imágenes en planos 3D (ver figura 3).

Testear: En esta última etapa se realizará la evaluación en contexto, la cual tiene como objetivo validar la experiencia del usuario con respecto a la percepción sobre el uso del producto o servicio en un entorno por medio de un instrumento de recolección destinado para tal fin, que en caso de la herramienta tecnológica será enfatizada para valorar aspectos relacionados con utilidad, facilidad de uso, disfrute, actitud hacia el uso e intención de uso mediante el instrumento “cuestionario de satisfacción del discente” por medio de la plataforma Google Forms, los datos serán descargos en un documento en Excel para su posterior análisis. Este Cuestionario ha demostrado tener gran fiabilidad y validez para la evaluación de la satisfacción en áreas de la salud. (8).

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Tabla 1. Cronograma.

Actividad	Ago- Nov (2019)	Feb- Jun (2020)	Ago- Dic (2020)
Tema de proyecto			
Título			
Introducción, planteamiento y justificación.			
Objetivos y marco teórico			
Metodología y consideraciones éticas			
Resultados			
Prueba piloto			
Discusión			
Conclusiones			

REFERENTES TEORICOS

Enseñanza y aprendizaje

Aprendizaje significativo (AS)

Para Ausubel es el “proceso por el cual la nueva información se relaciona no de manera literal con la estructura cognitiva de la persona que aprende”.

La no- arbitrariedad y la sustantividad son las características básicas del AS: No arbitrariedad hace referencia a que el conocimiento existente tantas ideas, conceptos, proposiciones, pueden retenerse y servir de conocimiento para incorporarlos a nuevos conceptos y a partir de allí generar nuevos significados que tengan un valor substancial para la persona (sustantividad) (9).

Proceso enseñanza-aprendizaje

Son un conjunto de pasos que se encuentran sistemáticamente ordenados y tienen como propósito brindar los instrumentos, ya sean teóricos o prácticos, lo cuales le permitan al estudiante desarrollar sus habilidad, actitudes y conocimiento que se apliquen en el desempeño eficiente de sus actividades (10).

Estilos de aprendizaje

En la vida universitaria se observan diferentes procesos de aprendizaje por parte de cada educando, no todos aprenden de la misma manera ni al mismo ritmo, lo que resulta atractivo porque se pueden describir grandes posibilidades de actuación para conseguir un aprendizaje genuino, es decir, la mayor parte de los estudiantes desarrollan estilos individuales de aprendizaje que demuestran su autenticidad al momento de aprender (11) (12).

BIOMECAÁNICA DEL MIEMBRO SUPERIOR

Desde el punto de vista de la morfo fisiología humana, el miembro superior es una estructura compleja por los elementos constitutivos de la misma, así como por la funcionalidad del segmento; la cual se encuentra inmersa en todas las actividades diarias del ser humano, entre las que se encuentran, actividades de tipo laboral, aseo, vestido, alimentación que requieren grandes destrezas de manipulación (13).

HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Fabricación digital

La Fabricación Digital es un sistema integrado, asistido por computadora, el cual elabora un producto a partir del diseño de un objeto en un software CAD. Las tecnologías de fabricación digital, como la impresión 3D, prometen generar una revolución industrial con profundas consecuencias para la manufactura, el comercio y el consumo. De forma similar a otras revoluciones tecnológicas recientes, tal como la de las tecnologías de información y comunicación (14).

Digitalización

El proceso de digitalización se puede considerar como el primer paso de todo el modelo. Realmente esto no constituye una novedad, pues hace muchos años que las herramientas de CAD se encuentran disponibles en todas las escuelas de ingeniería y se utilizan en cualquier empresa industrial. Sin embargo, ahora estamos viviendo un proceso en el que estas herramientas se han abierto a los usuarios no profesionales y cualquier persona puede realizar su propio diseño en tres dimensiones gracias a aplicaciones desarrolladas según el concepto open source (15).

Aplicaciones

Uno de los campos con más posibilidades para la utilización de estas tecnologías es el de la medicina y, en sentido amplio, la salud, dada la facilidad de personalizar. De hecho, estas tecnologías ya se han utilizado desde hace varios años en aplicaciones muy específicas, como la ortodoncia, ámbito en el que se han desarrollado materiales e impresoras especializadas, lo

que reduce enormemente el trabajo de los laboratorios y mejora la calidad y la precisión del producto (16).

Realidad aumentada (RA)

Es una tecnología emergente que permite la integración del mundo real con elementos virtuales para aumentar esta realidad. Es decir, se puede añadir información virtual a la información física ya existente y visualizarla mediante un dispositivo (Smartphone, Videoconsola, Netbook) que integre una pantalla, una cámara, un aplicativo de realidad aumentada, así como “activadores” de RA (17).

RESULTADOS PARCIALES



Figura 1. Modelos biomecánicos.

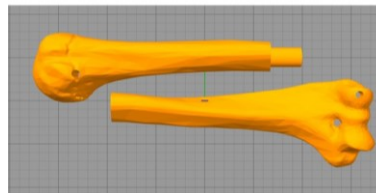


Figura 2. Modelos impresos en 3D.



Figura 4. Códigos QR y marcadores.

RESULTADOS ESPERADOS

Teniendo en cuenta lo descrito, el impacto del presente proyecto se constituye en un importante avance en el campo educativo, ya que al involucrar al estudiante dentro del proceso de fabricación y diseño de ayudas pedagógicas se permite flexibilizar los conceptos tradicionales de enseñanza en los cuales el profesor transmite conocimientos y el estudiante es un simple receptor de información. Al incluir en los procesos del aula de clase aspectos novedosos y uso de tecnología, se establece un mejor vínculo de los estudiantes con el saber, impactando positivamente en la globalización y modernización de la enseñanza. Así mismo, el desarrollo de este producto arrojará resultados importantes en cuanto a la generación de nuevo conocimiento y apropiación social del mismo.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Ciencia, Innovación y Tecnología Aplicada (SciTA)
Tutor del Proyecto	Fredy Antonio Rodríguez Prada y Martha Patricia Cabrales Guzmán.
Grupo de Investigación	Grupo de investigación de Ciencias Básicas y Aplicadas para la Sostenibilidad (CIBAS)
Línea de Investigación	Información y Comunicación Estratégica del Consumidor
Fecha de Presentación	-----

REFERENCIAS

- [1] Ferreyra MM, Avitabile C, Botero Álvarez J, Haimovich Paz F, Urzúa S. Momento decisivo La educación superior en América Latina y el Caribe Desarrollo Humano [Internet]. Grupo Banco Mundial, editor. Washington, DC: Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.; 2017. 2 p. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/26489/211014ovSP.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.
- [2] R. Ramirez-Velez; C. Escobar Hurtado. Análisis crítico de la educación de la Fisioterapia en Colombia. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. 2011.
- [3] Información obtenida del Departamento de Registro y Control ECR (2012) tomado de Sabogal García Maricel, Pérez Gómez Carlos Alberto. Estrategia curricular para el aprendizaje de biomecánica en la Escuela Colombiana de R9ehabilitación. [Internet]. Bogotá, Fundación Escuela Colombiana de Rehabilitación. Consultado el 18 de mayo del 2019 <https://repositorio.ecr.edu.co/handle/001/231>.
- [4] NMC HORIZON PROJECT [en línea] Disponible en: <http://www.nmc.org/tag/nmc-horizon-project/>.
- [5] María José Gómez ferreira. Estudio de características deseables en el diseño de un nuevo modelo biomecánico de miembro superior del cuerpo humano en impresión 3D para la enseñanza de la salud. Bucaramanga; 2017.
- [6] Kinnear, C. T. y Taylor RJ. Investigación de mercados. Mexico: Mc Graw Hill; 1998.
- [7] DINNGO. ¿ En qué consiste el proceso designthinking? [Internet]. 2020. p. 1. Disponible en: <http://www.designthinking.es/home/index.php>.
- [8] Esposito T, Muñoz-Castro FJ, Herrera-Usagre M, Periañez-Vega M. Fiabilidad y validez para un cuestionario de satisfacción con la formación continuada en salud: el cuestionario de satisfacción del discente. FEM Rev la Fund Educ Médica. 2015.
- [9] Moreira MA. Aprendizaje Significativo: Un Concepto Subyacente. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. 1997
- [10] Sarmiento Santana M. La enseñanza de las matemáticas y las Ntic. Una estrategia de formación permanente. TDX (Tesis Dr en Xarxa). 2007;
- [11] miguel anxo santos. A educación en perspectiva. En: universidad de Santiago de Compostela., editor. España; 2000.
- [12] Blumen, S., Rivero, C. Y Guerrero D. Universitarios en educación a distancia: estilos de aprendizaje y rendimiento académico. Rev Psicol. 2011;
- [13] Rene Cailliet. Anatomia Funcional Biomecanica. MARBÁN, editor. España; 2004.
- [14] Fab lab [Internet]. 2019. Disponible en: <http://fab.pe/quienes-somos/>
- [15] Fundación Telefónica. Fabricación digital. Editorial Ariel, S.A. 2014, editor. Barcelona; 2014.
- [16] Velasco J. Comienzan a usarse implantes de hueso desarrollados con impresión 3D [Internet]. hipertextual; 2013. Disponible en: <https://hipertextual.com/2013/03/implantes-hueso-impresion-3d>
- [17] Lara LH, Benitez JLV. La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios. Rev Digit Univ. 2007;

Diseño y construcción de un dispositivo para la captación y procesamiento de señales bioeléctricas en función del movimiento ocular

Investigación en Curso

Luis Carlos Parra Camacho
Ingeniería Mecatrónica
luis.parra01@ustabuca.edu.co

Andres Fernando Rodríguez Bayona
Ingeniería Mecatrónica
andres.rodriguez03@ustabuca.edu.co

Universidad Santo Tomas

RESUMEN

En este proyecto se busca la construcción de un dispositivo que realice la captación de las señales oculares, llamadas EOG, mediante electrodos no invasivos, para la posterior representación gráfica a través del software Matlab, teniendo en cuenta los procesos de filtrado de ruido de la señal para una mayor calidad y fidelidad de la señal a tratar. Este proceso debe implementar en unas fases organizadas, comenzando por la investigación previa de técnicas de adquisición de señales biométricas, selección de los dispositivos adecuados para identificar estas señales, en este caso el tipo de electrodos a utilizar, posteriormente, establecer un estudio para conocer el respectivo tratamiento al cual se someterá la señal detectada, como diversas etapas de filtrado y procesamiento, permitiendo una señal de salida libre de cualquier ruido electrónico o señal no deseada, además, del diseño del circuito electrónico (PCB), como el diseño externo del dispositivo (carcasa), teniendo en cuenta importantes aspectos tales como la economía y ergonomía del producto, y para finalizar, realizar el programa encargado de comunicar al software Matlab la señal obtenida para ser graficada. Esto con el objetivo de la señal obtenida de salida poder ser implementada de la manera más eficiente por cada uno de los usuarios.

ABSTRACT

This project aims the construction of a device that captures ocular signals, called EOG, by non-invasive electrodes, for subsequent graphic representation through Matlab software, considering the signal noise filtering processes. For a higher quality and fidelity of the signal to be treated. This process must be implemented in organized phases, starting with the prior investigation of biometric signal acquisition techniques, selection of the appropriate devices to identify these signals, in this case the type of electrodes to be used, then establish a study to know the respective treatment to which the detected signal will be subjected, such as various filtering and processing stages, allowing an output signal free of any electronic noise or unwanted signal, in addition to the design of the electronic circuit (PCB), such as the external design of the device (casing), taking into account important aspects such as the economy and ergonomics of the product, and finally, carry out the program in charge of communicating to the Matlab software the signal obtained to be graphed. This with the aim of the output signal obtained to be able

to be implemented in the most efficient way by each one of the users.

Área de Conocimiento

Este proyecto se encuentra dentro del área de diseño mecatrónico.

Palabras Clave

EOG, diseño, filtro, movimiento ocular, captación.

ODS relacionadas

Salud y bienestar

INTRODUCCIÓN

El tratamiento de señales electrónicas es muy frecuente en la actualidad, debido a esto, en los últimos años la investigación en este ámbito ha encontrado diversidad de beneficios como lo son en gran manera la implementación de sistemas basados en el sistema motriz, del ser humano. Una actividad motora implementada en los últimos años hace énfasis en el estudio de las señales generadas a causa del movimiento ocular. La captación electrónica y lectura de los movimientos oculares es implementada a través de unos dispositivos electrónicos denominados electrodos, este estudio referente a las señales oculares es denominado Electrooculografía y puede ser de gran utilidad, es usado en la polisomnografía, en el estudio de ciclos REM, en actividades para las personas con limitaciones motoras tales como el desarrollo de dispositivos controlados mediante la implementación del movimiento ocular; Ejemplos de estos se observan actualmente desarrollados como un teclado virtual, mouse o controlador de silla de ruedas, entre otras aplicaciones, brindando una nueva alternativa a las personas que padezcan alguna discapacidad motriz.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un dispositivo de medición y tratamiento de señales EOG según los movimientos oculares con el fin de obtener una

señal de salida libre de ruido electrónico permitiendo su interpretación.

Objetivos específicos

- Elegir los elementos electrónicos necesarios realizando comparaciones de sus características para conseguir una mayor eficacia en la representación de la señal adquirida.
- Establecer los procesos de adquisición de la señal, amplificación y filtrado de la misma mediante cálculos teóricos para obtener una señal limpia y de fácil lectura.
- Diseñar la placa electrónica PCB encargada de integrar todos los componentes electrónicos y las etapas de procesado de la señal EOG.
- Diseñar la carcasa del dispositivo en donde se colocarán los componentes electrónicos con ayuda de una impresora 3D con el fin de brindar resistencia y ergonomía
- Construir la carcasa del dispositivo en donde se colocarán los componentes electrónicos con ayuda de una impresora 3D para poder resguardar el dispositivo de agentes externos y brindar una mejor estética.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Las señales implementadas en este proyecto son las EOG, las cuales se encuentran controladas por los movimientos oculares, estas se ven afectadas en menor grado a otras partes del cuerpo debido a enfermedades motrices, sin embargo existen muchos métodos de captación de señales, por ello es necesario mediante una investigación de diversos proyectos implementados con anterioridad establecer un estudio de las ventajas y desventajas que podrían poseer cada uno de los dispositivos electrónicos empleados en esta labor como lo son los electrodos, además de encontrar la viabilidad de un acceso cómodo y económico en la persona cuando realice este proceso.

Posteriormente, la siguiente fase de desarrollo consiste en la adquisición de las señales oculares, en las cuales es necesario establecer con anterioridad los movimientos a considerar en los movimientos oculares, debido a que pueden ser establecidos en direcciones tanto horizontales como verticales e incluyendo en ciertos ámbitos las diagonales, lo cual permite definir la cantidad de electrodos necesarios a implementar. Seguidamente de esto, es necesario identificar en que rangos de frecuencias trabaja la señal captada y así poder establecer el respectivo procesamiento de la señal como en este caso estaría constituida por eliminar aquellas señales indeseadas o de interferencias electrónicas que podrían generar una medición errónea en la misma. Así mismo, establecer una etapa de amplificación de la señal debido a que estas señales biomédicas y específicamente las EOG trabajan a valores de voltajes muy bajos.

El resultado de todo este proceso desembocará en el diseño de un circuito integrado que contenga todas las etapas de procesamiento de la señal para poder obtener la salida deseada y a su vez una interfaz de visualización que permita identificar la señal libre de ruido. Sin embargo, como es necesario establecer el diseño de este circuito, es también necesario la implementación de un diseño externo del dispositivo, el cual según las necesidades observadas en el transcurso de cada una de estas etapas se procederá a ser diseñado y construido brindando las características adecuadas a su funcionalidad. Todo esto se realizará a través de softwares computacionales para su verificación teórica y seguido desarrollo experimental sustentado en las simulaciones o análisis realizados por medio computacional

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

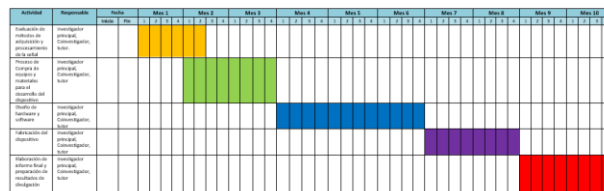


Figura 5. cronograma de actividades.

- Actividad: Evaluación de métodos de adquisición y procesamiento de la señal.
Responsables: Investigador principal, Coinvestigador, tutor.
Duración: del mes 1, semana 1 al mes 2 semana 2
- Actividad: Proceso de Compra de equipos y materiales para el desarrollo del dispositivo
Responsables: Investigador principal, Coinvestigador, tutor.
Duración: del mes 2 semana 2, al mes 3 semana 3.
- Actividad: Diseño de hardware y software.
Responsables: Investigador principal, Coinvestigador, tutor.
Duración: del mes 4, semana 1 al mes 6, semana 4.
- Actividad: Fabricación del dispositivo
Responsables: Investigador principal, Coinvestigador, tutor.
Duración: del mes 7, semana 1 al mes 8, semana 4.
- Actividad: Elaboración de informe final y preparación de resultados de divulgación
Responsables: Investigador principal, Coinvestigador, tutor.
Duración: del mes 9, semana 1 al mes 10, semana 4.

El mes 1 es el mes en el que se inició el proyecto. Es decir, el mes de febrero.

RESULTADOS PARCIALES

Debido a la situación que se vive a nivel mundial de Covid-19 y la ley de aislamiento obligatorio, el desarrollo de algunas de las actividades que requieren del uso de elementos presentes en los laboratorios de la universidad se ha tenido que posponer, por otra parte se ha avanzado en las actividades de diseño, como lo son, investigación de los métodos de adquisición y procesamiento de la señales biomédicas, como la EOG o la ECG (señal de electrocardiograma), selección de los elementos de captación, filtrado, comunicación y alimentación del dispositivo, diseño de la placa PCB y programación del filtro digital.

Se han documentado los métodos de captación existentes, entre ellos se encuentran el método de oculografía infrarroja, la cual, aunque posee altas resoluciones, cuenta con problemas de calibración, pues depende de las condiciones de estabilidad de luz del ambiente. La técnica de seguimiento de imágenes, aunque también permite altas resoluciones se ve restringida a la calibración de los elementos y la cabeza del sujeto (es decir, la distancia relativa entre estos) [1] [2]. Por último, tenemos la Electrooculografía en la cual a partir del potencial corneo retinal se puede obtener una señal eléctrica que permite medir la rotación ocular [3], señal que se encuentra en frecuencias menores a 10 Hz y que al poseer valores muy bajos de voltaje, requiere de etapas de amplificación de la señal [4] [5]. Para la captación de la señal

es esencial el uso de electrodos de gel, pues no es invasivo, y genera un camino conductor entre la piel y el gel[7].

Para las etapas de filtrado analógico se eligió al Dispositivo AD8232 debido a que posee filtros pasa altas, pasa bajas, entrada para la señal de referencia y posee un software especializado para su configuración [6]. Es necesario usar dos AD8232 pues cada uno funciona solo para un canal, además de un dispositivo extra para la conversión analógico/digital, pues el AD8232 no cuenta con esta función, para esto se eligió el ADS115.

Ambos datos son enviados al pc mediante el microcontrolador ESP32WROOM, que permite conexión UART y conexión Bluetooth, por lo que permitiría desarrollar un dispositivo inalámbrico [7].

Para la alimentación se usaron baterías 18650 recargables y se construyó un circuito cargador para cargarlas sobre el dispositivo.

Por último, se diseñó el circuito responsable de la comunicación serial mediante conexión USB.

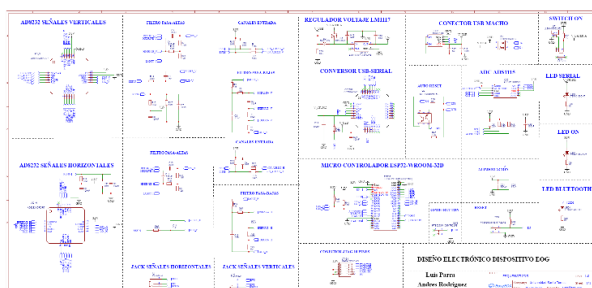
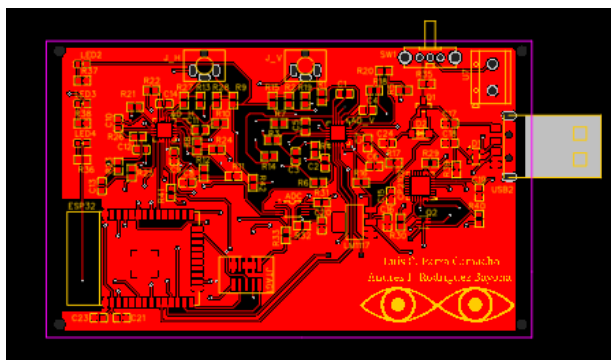


Figura 6. Esquemático del dispositivo.



Para el software de Matlab se ha diseñado un filtro digital, que se encarga de eliminar la baseline de la señal, además de eliminar el ruido de altas frecuencias mediante wavelets.

RESULTADOS ESPERADOS

- Actividades de Generación de Nuevo Conocimiento:
 - Artículos de investigación en revistas reconocidas por Colciencias
- Actividades de Apropiación Social del Conocimiento:
 - Circulación de conocimiento especializado
 - Información final de investigación.
- Actividades de Desarrollo Tecnológico e Innovación:
 - Productos tecnológicos certificados o validados.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	GEMMA
Tutor del Proyecto	Diana Carolina Martínez Reyes
Grupo de Investigación	GEMMA
Línea de Investigación	Control y Automatización
Fecha de Presentación	13 de noviembre

REFERENCIAS

- [1] R. V. García Bermúdez, "Procesamiento de registros oculares sacádicos en pacientes de ataxia SCA2: aplicación del análisis de componentes independientes," 2011. Available: <https://www.openaire.eu/search?q=&Search=>.
- [2] Lukander K. Measuring gaze point on handheld mobile devices. 2004.
- [3] Brown M, Marmor M, Vaegan, Zrenner E, Brigell M, Bach M. ISCEV Standard for Clinical Electro-oculography (EOG) 2006. Doc Ophthalmol. 2006 Nov;113(3):205-212.
- [4] Joseph D. Bronzino. The Biomedical Engineering Handbook. 2006.
- [5]] Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Azcapotzalco, "INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL,".
- [6] Analog devices. (s. f.). AD8232 Datasheet. Analog. De <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/AD8232.pdf>.
- [7] espressif. (s. f.). ESP32-WROOM-32 Datasheet. Recuperado 31 de agosto de 2020, de https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32-wroom-32_datasheet_en.pdf.

Entorno de entrenamiento mediante realidad aumentada y realidad virtual para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras

Investigación en Curso

Luis Augusto Angulo Campo
Ingeniería de Sistemas
langulo664@unab.edu.co

Diego Armando Vergel Gelves
Ingeniería de Sistemas
dvergel392@unab.edu.co

Paulo Cesar Ramírez Prada
Docente Ingeniería de Sistemas
pramirez206@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB

RESUMEN

A continuación, se describe como en este proyecto trata sobre desarrollar un entorno de entrenamiento mediante realidad aumentada (AR) y realidad virtual (VR) para la instrucción en el funcionamiento de diferentes máquinas a personal operativo de plantas petroleras. Esto con el fin de mejorar el proceso de instrucción a personal nuevo y la retroalimentación a personal ya capacitado frente a diferentes problemáticas que se pueden presentar en la vida real en un ambiente inmersivo, controlado y seguro.

ABSTRACT

This project is about developing a training environment using augmented reality (AR) and virtual reality (VR) for instruction in the operation of different machines to operating personnel of oil plants. This to improve the training process for new personnel and the feedback to trained personnel in the face of different problems that can arise in real life in an immersive, controlling, and safe environment.

Área de Conocimiento

Sistemas de Información e ingeniería del Software.

Palabras Clave

Realidad Aumentada (VR), Realidad Virtual (AR), Entornos Simulados, Entrenamiento.

ODS relacionadas

Industria innovación e Infraestructura.

INTRODUCCIÓN

Mediante el AR y VR se desea mejorar el proceso de instrucción a personal nuevo y la retroalimentación al personal ya capacitado frente a diferentes problemáticas que se pueden presentar en la vida real en un ambiente inmersivo, controlado y seguro. La

correcta manipulación de los diferentes tipos de maquinaria se vuelve un factor importante debido a que una persona que posee todos los conocimientos teóricos puede ponerlos en práctica sin generar pérdidas a la empresa, reducir los accidentes laborales y proteger la integridad del personal.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivo general

Proponer un entorno de entrenamiento mediante una herramienta prototipo basado en realidad mixta (XR) para la instrucción a personal operativo de plantas petroleras que propicie la reducción de los errores humanos en las plantas y zonas de extracción de petróleo en Barrancabermeja.

Objetivos específicos

- Identificar las necesidades existentes sobre el entrenamiento de personal operativo de maquinaria petrolera.
- Diseñar el prototipo software de acuerdo con los requerimientos y recomendaciones según el personal encargado del entrenamiento.
- Elaborar un prototipo software que integre realidades mixtas conforme al entorno de entrenamiento diseñado.
- Evaluar la herramienta desarrollada implementando un protocolo de pruebas de aceptación de requerimientos.

Metodología de la investigación

Realidad aumentada: Es una tecnología que mezcla realidad con la experiencia virtual, como mejor definición se puede decir es un entorno real mezclado con lo virtual, esto permite crear un entorno y mundo virtual mediante un diseño gráfico en 3D. Varios ejemplos de realidad aumentada como Instagram que posee filtros y efectos que pueden ser usados en sus historias. Otra de estas aplicaciones es la popular aplicación Pokémon Go, la cual se basa en esta tecnología usando los dispositivos móviles. [1]

Realidad virtual: Es la realidad virtual es una recreación tridimensional virtual la cual nos lleva a un entorno que nos

permite tener la sensación de estar realmente dentro de él y poder interactuar con los objetos que se encuentren dentro del entorno de realidad virtual. Para poder crear dicha interacción se usan tecnologías informáticas de última generación, desarrolladas por software e interfaces de un alto valor tecnológico. [2]

Entrenamiento simulado: Es un complemento para el entrenamiento y formación al personal requerido el cual requiere desarrollar cierta tarea, pero en un entorno seguro y con un aprendizaje eficiente que le proporcione experiencia y le facilite la toma de diferentes situaciones reales y pueda estar preparado frente a dichas situaciones que pueden pasar en la vida real. [8]

Entornos simulados: Un mundo virtual se puede clasificar como un entorno simulado al que ingresan varios usuarios a través de una interfaz online. Estos usuarios pueden interactuar con estos mundos utilizando avatares los cuales se pueden personalizar y son representaciones virtuales de sí mismo. Desde la perspectiva práctica es preferible dejar que las fallas pasen en un entorno simulado(modelo) en lugar de una escena real, incluso aun si las fallas no son desastrosas o no impliquen un riesgo para el ser humano. [9]

Métodos de desarrollo

Unity: Su tecnología es compatible con todas las plataformas digitales importantes que existen, además las compilaciones en esta plataforma son mucho más rápidas y específicas si se desea para una sola plataforma, sus retoques y valores la hacen una de las más usadas, por estos motivos el entorno de realidad virtual se hará con esta misma y de código fuente se utilizara C# ya que es compatible con unity. [3]

Oculus rift: Es un casco de realidad virtual que está siendo desarrollado por Oculus VR, consiste en un visor suave y cómodo con una óptica personalizada que proporciona una fidelidad visual incomparable y un amplio campo de visión en un entorno de realidad virtual, lo usaremos como herramienta para interactuar con nuestro proyecto. [4]

Vuforia: Es una de las plataformas más exitosas en lo que a la creación de apps con contenido de realidad aumentada, compatible tanto con dispositivos móviles (a través de apps) como con otros sistemas como las HoloLens de Microsoft. Por este motivo lo usaremos para crear la parte de realidad aumentada en nuestro proyecto [5]

Cronograma por desarrollar

Tabla 7. Cronograma por desarrollar.

		1° Semestre (30%)						Semanas - 2° Semestre (70%)																
Objetivo	Act	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Analisis	1	x	x	x	x	x	x																	
	2							x	x	x														
	3							x	x	x														
	4				x	x	x																	
	5							x	x	x														
	6				x	x	x																	
2. Diseño	1					x	x																	
	2							x	x	x														
	3										x	x	x											
	4										x	x	x											
	5					x	x	x	x	x	x	x	x											
	6										x	x	x	x	x	x								
	7										x	x												
	8											x	x	x										
3. Prototipado	1							x	x	x	x													
	2										x	x	x	x	x	x	x	x						
	3											x	x	x	x	x	x	x						
	4																		x	x	x			
	5																			x	x	x		
	6					x	x					x	x	x	x	x	x	x	x					
	7																				x	x	x	
	8																			x	x	x		
4. Evaluacion	1																					x	x	x
	2																					x	x	x
	3																					x	x	x
	4																					x	x	x
	5																					x	x	x

Referentes teóricos

Simulation Training in Oil Platforms

Este artículo presenta una simulación mediante realidad virtual para la simulación y operación de una plataforma petrolera. Se desarrollan modelados en CAD para ser optimizados y vistos en tiempo real por el usuario en un entorno inmersivo. [6]

Design of Flash Point and Ignition Point Virtual Teaching System

Este proyecto trata sobre una simulación sobre el manejo de fluidos y muestra el punto de inflamación y dominar los puntos de medición de este mismo, es para estudiantes y lo realizaron en Unity y su código este hecho en c#. [7]

Resultados parciales



Ilustración 10. Vista primera persona del escenario.



Ilustración 11. Vista tercera persona del escenario.



Ilustración 12. Sala de entrenamiento.

Resultados esperados

En esta investigación en curso, se busca cumplir y desarrollar con los cuatro objetivos ya establecidos para la solución de la problemática. Los resultados que se esperan obtener son:

No.	Objetivo	Objetivos específicos	Resultado esperado
1	Análisis	Identificar las necesidades existentes sobre el entrenamiento de personal operativo de maquinaria petrolera	Documento de requerimientos
2	Diseño	Diseñar el prototipo software de acuerdo con los requerimientos y recomendaciones según el personal encargado del entrenamiento	Diseño de software Documento de recomendaciones
3	Desarrollo	Elaborar el prototipo software que integrando realidades mixtas conforme al entorno de entrenamiento diseñado	Código fuente del entorno Manual técnico y de usuario
4	Pruebas	Evaluar la herramienta desarrollada implementando un protocolo de pruebas de aceptación de requerimientos	Resultados de las pruebas

FIGURAS / LEYENDAS

El cronograma a desarrollar (Ver Tabla 1). Esta basado en los 4 objetivos que se llevan a lo largo del semestre con sus respectivas semanas y porcentaje.

Como podemos observar en la primera ilustración (Ver Ilustración 1). Es un entorno en primera persona realizado en unity en donde nos muestra cómo el usuario va a interactuar y desplazarse por el lugar de entrenamiento, a medida que va avanzando se mostraran máquinas en las cuales él podrá interactuar, y aprender información sobre ella. Seguido de la segunda ilustración (Ver Ilustración 2). La cual es la vista panorámica del entorno de simulación más detallado y en el cual la inmersión es más realista.

Una de las salas de entrenamiento (Ver Ilustración 3). Posee uno de los elementos y herramientas para la instrucción al personal.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SISWEB
Tutor del Proyecto	Paulo César Ramírez Prada

Grupo de Investigación	Tecnologías de la información
Línea de Investigación	Sistemas de información e ingeniería del Software
Fecha de Presentación	31 de agosto de 2020

REFERENCIAS

- [1] Innovae. (2019). La Realidad Aumentada aplicada al mundo. (2019). Retrieved 18 August 2019, obtenido de <https://www.innovae.eu/la-realidad-aumentada/>
- [2] Technologies. (1 de Marzo de 2020). *Realidad virtual*. Obtenido de <https://unity.com/es/unity/features/vr>
- [3] Unity. (2019). Unity para AR y VR. 2020, agosto 29, de Unity Recuperado de <https://unity3d.com/es/unity/features/multiplatform/vr-ar>
- [4] Oculus. (2019). Hay un visor de Oculus para cada persona. 2020, agosto 29, de Oculus Recuperado de <https://www.oculus.com/>
- [5] Vuforia Developer Portal. (2017). Retrieved 30 August 2017, Recuperado de <https://developer.vuforia.com/>
- [6] Santos, I., Dam, P., Arantes, P., Raposo, A., & Soares, L. (2016). Simulation Training in Oil Platforms. Proceedings - 18th Symposium on Virtual and Augmented Reality, SVR 2016, 47–53. <https://doi.org/10.1109/SVR.2016.18>.
- [7] Zhou, Y., Liu, W., He, Y., & Liu, X. (2019). Design of flash point and ignition point virtual teaching system. Proceedings - 2019 International Conference on Virtual Reality and Intelligent Systems, ICVRIS 2019, 9–12. <https://doi.org/10.1109/ICVRIS.2019.00010>
- [8] NEGRO, R. (25 de 08 de 2017). *Realidad virtual para el entrenamiento petrolero*. Obtenido de <https://www.rionegro.com.ar/realidad-virtual-en-el-entrenamiento-de-campo-XL3793743/>
- [9] Díaz Agea, J., Costa, é. and García Méndez, J., 2014. EVIDENTIA. [11 March 2014]Index-f.com. Obtenido de <http://www.index-f.com/evidentia/n45/ev9620r.php>

Estudio Computacional de la dinámica de fluidos en el reactor de síntesis de péptidos

Investigación en Curso

MsC. Sergio Andrés Ardila Gómez
Docente Ingeniería Mecatrónica
sardila180@unab.edu.co

Leidy Daniela, Gómez Silva
Ingeniería Mecatrónica
lgomez226@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

la presente investigación hace referencia a el estudio sobre el comportamiento de los fluidos que se encuentran dentro del reactor del sintetizador de péptidos asistido por microondas que se encuentra en el laboratorio de farmacología del programa de Medicina-Unab, mediante un análisis CFD – ANSYS, para caracterizar las variables fisicoquímicas allí presentes y posteriormente realizar mejoras al proceso con bajo costo, buscando su optimización.

ABSTRACT

This research refers to the study on the behavior of the fluids found inside the microwave-assisted peptide synthesizer reactor that is located in the pharmacology laboratory of the Medicine-Unab program, by means of a CFD - ANSYS analysis, to characterize the physicochemical variables present there and subsequently make improvements to the process at low cost, seeking its optimization.

Área de Conocimiento

Modelamiento, simulación, diseño mecatrónico, automatización y control

Palabras Clave

CFD, modelos multifásicos, modelos de turbulencia

ODS relacionadas

Salud y Bienestar, Industria innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

Las simulaciones computacionales son una de las herramientas de mayor aplicación y uso en el sector industrial, como lo son el sector automotriz, manufacturero, aeroespacial, entre otros. Con el paso de los años, otras industrias como el sector salud, farmacéutico y el sector agrícola, han visto la importancia de las simulaciones computacionales en su entorno, así como los beneficios o ventajas que surgen de su utilización. La Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) es una poderosa herramienta

que se usa para explorar e investigar cómo se comporta el flujo de fluidos alrededor de una superficie sólida, la interacción entre dos fluidos de diferente naturaleza, como por ejemplo las mezclas que se generan en reactores químicos y de esta manera caracterizar mejor los procesos y poder realizar predicciones que se traducen en eliminación de gastos y tiempos innecesarios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La síntesis de péptidos se caracteriza por la formación de un enlace peptídico entre dos aminoácidos. Usualmente, se refiere a péptido como una cadena de 2 hasta 30 aminoácidos. En los últimos 50 años, con los avances en la síntesis química de péptidos y sus metodologías [1], este proceso ya forma parte de la investigación básica de cualquier laboratorio de farmacología en el área de diseño de nuevos medicamentos. Por otra parte, hoy en día la imaginación y creatividad juegan un papel importante para la creación de nuevos péptidos, no solo modificando las combinaciones de aminoácidos en sus cadenas peptídicas sino realizando modificaciones a las variables en los protocolos de síntesis, tales como cantidades de Dimetilformamida (DMF), tiempo de burbujeo con Nitrógeno gaseoso, entre otros. Por tal razón si se desea hacer una pequeña modificación a estas variables o se desea realizar una nueva combinación de aminoácidos, se necesita hacer las respectivas pruebas de comprobación, dando lugar a la utilización de un sintetizador de péptidos. Realizar dichas modificaciones a modo de prueba-error conlleva altos costos en la investigación, debido a la utilización de reactivos de gran valor económico y tiempo de personal altamente capacitado. Por tanto, se busca una estrategia para lograr predecir dichas variables de una manera más acertada y así realizar cambios experimentales con los cuales se obtengan resultados más satisfactorios.

JUSTIFICACIÓN

Las simulaciones computacionales son una de las herramientas de mayor utilidad a la hora de predecir el comportamiento de variables termodinámicas en mezclas de interfaces sólidas, líquidas y gaseosas en reactores químicos. En la síntesis química de péptidos, uno de sus pasos claves es el acoplamiento de aminoácidos dentro de un reactor químico; este proceso de acoplamiento conlleva la mezcla anteriormente mencionada de líquido-gas-sólido; siendo un excelente objeto de estudio para la realización de simulaciones CFD. Con dichas simulaciones, se

pretende predecir y caracterizar los parámetros adecuados de la síntesis de péptidos tales como: dosificación de DMF, flujo de Nitrógeno gaseoso, distribución de la mezcla. Los resultados obtenidos con dichas simulaciones permitirán la realización de modificaciones más acertadas, reduciendo así costos y tiempos en cualquier investigación que se desee realizar en el área de diseño y creación de nuevos fármacos.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar el estudio computacional de la dinámica de fluidos en el reactor de síntesis de péptidos y su evaluación térmica bajo efecto microondas.

Objetivos Específicos

- Generar una malla híbrida computacional con refinamientos adecuados dentro de la cámara del reactor utilizado para la síntesis de péptidos.
- Implementar un modelo de dinámica de fluidos computacional (CFD) para el estudio de la mezcla de fluido multifásico.
- Desarrollar simulaciones en estado estacionario con modelos de turbulencia RANS, K- ω , k- ϵ , para el flujo dentro del reactor, aplicando condiciones externas como incidencia de microondas.
- Desarrollar pruebas experimentales de flujo, mezclado y temperatura para la validación de modelo computacional.
- Desarrollar el postprocesamiento de los resultados y la comparación con los datos experimentales.

MARCO TEÓRICO

Simulaciones computacionales

La simulación es una técnica numérica que en los últimos años se ha ido posicionando con más fuerza tanto en el sector académico como el industrial; muchas veces partiendo desde el sector académico y llevando su completa ejecución en la industria. Esta técnica numérica es utilizada para conducir experimentos en una computadora digital, de allí el nombre de simulaciones computacionales. Estos experimentos comprenden ciertos tipos de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y analizar parámetros de sistemas complejos del mundo real, sin necesidad de construir modelos físicos o desarrollar pruebas experimentales.

Con los avances tecnológicos y la gran cantidad de softwares en desarrollo y los que se encuentran actualmente en el mercado se pueden desarrollar todo tipo de simulaciones, partiendo desde un nivel “macro” como son las simulaciones de pronóstico del clima en toda la superficie terrestre, hasta un nivel microscópico como son las simulaciones de dinámica molecular donde se puede predecir la interacción entre moléculas [2]; pasando por la aerodinámica de vehículos aéreos y terrestre [3], simulaciones de procesos en plantas industriales, simulaciones de estructuras sometidas a cargas, simulaciones de reactores químicos, entre otras más.

El principal objetivo de la ingeniería usando estos métodos computacionales es el de obtener información que concierne a la respuesta del sistema físico para ciertas condiciones impuestas generalmente llamadas cargas. Esta información es usada para hacer y justificar una decisión en ingeniería. [4].

Dinámica computacional de fluidos (CFD)

Dentro del campo de las simulaciones computacionales se encuentra el área de la Dinámica Computacional de Fluidos (CFD por sus siglas en inglés). El CFD permite simular todo tipo de flujos y fluidos. Dentro de los flujos externos se encuentra la aerodinámica de vehículos, la propagación de gases de combustión en industrias, etc. En los flujos internos se pueden encontrar simulaciones del flujo en tuberías, a través de válvulas, dentro de cámaras de combustión o reactores [5].

Modelos de turbulencia

El CFD tiene ciertas limitantes para ser considerada como una técnica única para la determinación de los parámetros de un sistema, estas limitaciones están relacionadas entre otros aspectos con que la dinámica de un flujo turbulento es bastante compleja por lo cual el estudio analítico y computacional depende de lo que se denomina como Modelos de Turbulencia. En general, estos modelos son versiones simplificadas de la realidad del flujo y por consiguiente su capacidad de predicción son limitadas.

Se puede afirmar que dada la imposibilidad de resolver de manera directa (utilizando DNS – Direct Numerical Simulation) las ecuaciones de Navier-Stokes en problemas de alto número de Reynolds, entonces se han desarrollado diferentes modelos para aproximar este problema, los cuales se presentan a continuación

Ecuaciones RANS (Reynolds Average Navier Stokes)

Las ecuaciones RANS se derivan a partir de la suposición de que el flujo se puede descomponer en una solución promedio y una solución fluctuante (descomposición de Reynolds). Por ejemplo, la velocidad U y se descompone en su valor promedio ($\bar{U}$) y su valor fluctuante (U') [6]

$$U = \bar{U} + U' \text{ (Ecu 1)}$$

La ecuación anterior es introducida en las ecuaciones de Navier-Stokes, a las cuales se les agrega un tratamiento algebraico y vectorial, dando como resultado las ecuaciones de RANS [6]:

$$\nabla \cdot \mathbf{V} = 0 \text{ (Ecu 2)}$$

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \text{div}(u\mathbf{V}) = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + \mathbf{v} \cdot \text{div}(\text{grad}(u)) + \frac{1}{\rho} \left[\frac{\partial(-\rho \overline{u'^2})}{\partial x} + \frac{\partial(-\rho \overline{u'v'})}{\partial y} + \frac{\partial(-\rho \overline{u'w'})}{\partial z} \right] \text{ (Ecu 3)}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \text{div}(v\mathbf{V}) = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + \mathbf{v} \cdot \text{div}(\text{grad}(v)) + \frac{1}{\rho} \left[\frac{\partial(-\rho \overline{v'^2})}{\partial y} + \frac{\partial(-\rho \overline{v'w'})}{\partial z} + \frac{\partial(-\rho \overline{u'v'})}{\partial x} \right] \text{ (Ecu 4)}$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + \text{div}(w\mathbf{V}) = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + \mathbf{v} \cdot \text{div}(\text{grad}(w)) + \frac{1}{\rho} \left[\frac{\partial(-\rho \overline{w'^2})}{\partial z} + \frac{\partial(-\rho \overline{u'w'})}{\partial x} + \frac{\partial(-\rho \overline{v'w'})}{\partial y} \right] \text{ (Ecu 5)}$$

Donde la ecuación 2 se debe a la conservación de la masa y las ecuaciones 3, 4 y 5 son las ecuaciones de conservación de la cantidad de movimiento en las tres componentes de velocidad (u ,

v, w). Los términos que se encuentran en los corchetes para las ecuaciones 3, 4 y 5, son llamados esfuerzos turbulentos o esfuerzos de Reynolds, que introducen más incógnitas al sistema de ecuaciones y exigen incorporar nuevos modelos que se fundamentan en la aproximación de Boussinesq, la cual relaciona el tensor de Reynolds al gradiente de velocidades mediante la viscosidad turbulenta (μ_t) [6].

$$-\rho(\overline{u_i' u_j'}) = \mu_t \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \rho k \delta_{ij} \quad (\text{Ecu 6})$$

Con el fin de ser capaz de calcular flujos turbulentos con las ecuaciones RANS es necesario desarrollar modelos de turbulencia para predecir los esfuerzos de Reynolds y los términos de transporte escalares y con esto cerrar el sistema de ecuaciones de flujo promedio. Aunque el método RANS implica un bajo costo computacional, éste no permite determinar los componentes fluctuantes de velocidad y presión con exactitud. Por lo tanto, se propone el estudio de la influencia de otro modelo de turbulencia como el Large Eddy Simulation (LES), el cual es un modelo que permite resolver las grandes escalas de turbulencia y aproximar las pequeñas escalas, dando mayor fidelidad que la aproximación RANS. Sin embargo, comparando ambos métodos, estudios recientes han demostrado que LES tiene una precisión mayor que RANS, pero su costo computacional es mayor, haciendo que la práctica RANS sea más deseable [6].

Modelo de turbulencia $k - \omega$ SST (Shear Stress Transport)

El modelo $k - \omega$ SST (Shear Stress Transport), fue desarrollado para resolver las deficiencias de otros modelos basados en dos ecuaciones. Es un modelo que combina el modelo $k - \omega$ para resolver la región cercana a la pared y el modelo $k - \epsilon$ para resolver las regiones de la estela lejana. Este modelo es usado para predecir el desarrollo de la capa límite porque resuelve correctamente los fenómenos de transición entre el flujo laminar y turbulento [7]. El modelo $k - \omega$ SST también pertenece al grupo de modelos de turbulencia que emplean la aproximación de Boussinesq. En este modelo se resuelven dos ecuaciones de transporte, uno para la turbulencia de la energía cinética, k , y el otro para el de disipación turbulenta ω específica de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\rho k)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho k \vec{U}) &= \nabla \cdot (\Gamma_k \nabla k) + \tilde{G}_k - Y_k + S_k \quad (\text{Ecu 7}) \\ \frac{\partial(\rho \omega)}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \omega \vec{U}) &= \nabla \cdot (\Gamma_\omega \nabla \omega) + \tilde{G}_\omega - Y_\omega + D_\omega + S_\omega \quad (\text{Ecu 8}) \end{aligned}$$

Donde $\tilde{G}_k$ y $\tilde{G}_\omega$ son los términos de producción de producción de ω y k . Y_k y Y_ω son los términos de disipación debido a la turbulencia de ω y k . Γ_k y Γ_ω representan la difusividad efectiva de ω y k , S_k y S_ω son términos fuentes definidos por el usuario y finalmente D_ω es el termino de difusión cruzada.

Los términos de producción, disipación, difusividad efectiva y de difusión cruzada mencionados anteriormente, son calculados por un conjunto de ecuaciones con algunos coeficientes encontrados empíricamente y de los cuales se encuentra mayor información en el manual del usuario de ANSYS 2018 [8].

Modelo DES (Detached Eddy Simulation)

El modelo DES es una combinación del modelo LES y el modelo RANS. El objetivo es tratar la capa límite con RANS y capturar

las estructuras de vórtices lejanas con LES (Large Eddy Simulation). Puesto que el flujo en la capa límite se verá fuertemente influenciado por LES en la zona exterior, el flujo en la capa límite también será inestable. Por lo tanto, la capa límite se trata con RANS inestable (URANS) [9]. Dentro del modelo DES basado en $k - \omega$ SST que será utilizado para realizar simulaciones del reactor, el término de disipación de la energía cinética turbulenta Y_ω es modificado en el modelo planteado por Menter [10] dando como resultado la siguiente ecuación:

$$Y_k = \rho \beta k \omega F_{DES} \quad (\text{Ecu 9})$$

$$F_{DES} = \max \left(\frac{L_t}{C_{DES} \Delta_{max}}, 1 \right) \quad (\text{Ecu 10})$$

CDES es una constante de calibración que tiene un valor de 0.61 y Δ_{max} es la máxima dimensión del elemento local ($\Delta x, \Delta y, \Delta z$) y L_t que está definida como $L_t = \sqrt{\kappa/\beta\omega}$ es la longitud de escala del modelo RANS.

Modelo DDES (Delayed Detached Eddy Simulation)

Es probable que en algunos problemas de flujo el termino FDES active el modelo LES en la capa límite de las paredes, esto debido a que en la zona de la capa límite los elementos son muy pequeños ocasionando que FDES pasan a ser resueltos con LES entregando resultados con muy poca precisión y esto es debido a que la resolución de los elementos no es tan fina como lo requiere el modelo LES. Por este motivo aparece el modelo DDES como una alternativa al modelo DES para proteger la capa límite activando la opción delayed en el software ANSYS Fluent v17, tal protección es hecha modificando FDES de su forma original [11] de la siguiente manera:

$$F_{DES} = \max \left\{ \frac{L_t}{C_{DES} \Delta_{max}} (1 - F_{SST}), 1 \right\} \quad (\text{Ecu 11})$$

Considerando FSST = 0, F1, F2, donde F1 y F2 son las funciones de mezcla del modelo DES que pueden ser consultadas en [8].

Modelos multifásicos

Un fluido se define como una sustancia que se deforma continuamente bajo la acción de un esfuerzo cortante, por muy pequeño que sea. Es decir, cuando se habla de fluidos se habla de gases y líquidos. Los flujos sólido-líquido se definen como flujos multifásicos debido a se encuentra presenta más de una fase de la materia en el flujo, cabe recalcar que obtener información acerca de este tipo de flujo es más complicado que para una sola fase, lo cual hace difícil estudiar su comportamiento debido a la presencia de partículas al interior del flujo [11].

Por otro lado, el enfoque Euler-Euler el cual resuelve para cada fase las ecuaciones de conservación, para después acoplarlas entre sí ya que todas comparten el mismo campo de presiones. Estas fracciones de volumen se supone que son funciones continuas de espacio y tiempo y su suma es igual a uno. Las ecuaciones de conservación para cada fase se derivan para obtener un conjunto de ecuaciones, que tienen una estructura similar para todas las fases. Estas ecuaciones están cerradas, proporcionando relaciones constitutivas obtenidas a partir de información empírica, o, en el caso de flujos granulares, por aplicación de la teoría cinética [12].

En ANSYS-Fluent, se tiene tres modelos multifásicos Euler-Euler

- Modelo Euleriano
- Modelo Mixture
- Modelo Volumen of Fluid (VOF)

Ecuaciones de Navier-Stokes

Se trata de un conjunto de ecuaciones en derivadas parciales no lineales que describen el movimiento de un fluido.

Ecuación de continuidad

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho v_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho v_z)}{\partial z} = 0 \quad (\text{Ecu 12})$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_x}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_x}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial P}{\partial x} + \rho g_x$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_y}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_y}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_y}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_y}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_y}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial P}{\partial y} + \rho g_y$$

$$\rho \left(\frac{\partial v_z}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_z}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_z}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z} \right) = \mu \left[\frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right] - \frac{\partial P}{\partial z} + \rho g_z$$

Ecu 13, Ecu 14 y Ecu 15

Donde,

$$\underbrace{\tilde{\rho}}_{\text{Densidad del fluido}} \left(\underbrace{\frac{\partial \tilde{v}_z}{\partial t}}_{\text{Cambio de la Velocidad en el tiempo}} + \underbrace{v_x \frac{\partial v_z}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_z}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_z}{\partial z}}_{\text{La velocidad en la nueva dirección en la que se mueve el fluido}} \right) =$$

$$\underbrace{\mu \left[\frac{\partial^2 v_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v_z}{\partial z^2} \right]}_{\text{Fuerzas de tensión internas}} - \underbrace{\frac{\partial \tilde{P}}{\partial z}}_{\text{Gradiente de presión interna}} + \underbrace{\tilde{\rho} \tilde{g}_z}_{\text{Fuerzas externas}} \quad (\text{Ecu 16})$$

Modelo Euler-Langrange

Modelo de Partícula Discreta (DPM)

En este caso, el fluido es considerado como continuo al resolver las ecuaciones de Navier-Stokes, mientras que la fase dispersa es resuelta por el seguimiento de una gran cantidad de partículas, burbujas o gotas a través del campo de flujo. La fase dispersa puede intercambiar momentum, masa y energía con el fluido [13].

Una suposición fundamental hecha en este modelo es que la segunda fase dispersa ocupa una fracción de volumen pequeña, aunque una carga de masa alta es aceptable. La trayectoria de la partícula o gota son computadas de manera individual en intervalos específicos durante la realización de los cálculos para el fluido

ANSYS-Fluent permite utilizar el Método de Elementos Discretos (DEM) como parte del DPM. El Método de Elementos Discretos es adecuado para la simulación de material granular (como grava). Usando la segunda ley de Newton, las ecuaciones diferenciales ordinarias que rigen el movimiento de la partícula se representan como:

$$m \frac{d\vec{v}}{dt} = \vec{F}_{drag} + \vec{F}_{pres} + \vec{F}_{virt_{mass}} + \vec{F}_{grav} + \vec{F}_{other} \quad (\text{Ecu 17})$$

$$\frac{dx}{dt} = \vec{v} \quad (\text{Ecu 18})$$

La implementación del DEM está basada en el trabajo de Cundall y Strack, y cuentas para las fuerzas que resultan de la colisión de partículas (llamada enfoque “soft sphere”).

Modelo Euler-Euler

Modelo Euleriano

Es el más complejo de los modelos multifases en ANSYS-Fluent. Resuelve un set de n ecuaciones de momento y continuidad para cada fase. El acoplamiento es alcanzado mediante los coeficientes de intercambio de presión e interfase. La manera en que se da el acoplamiento se maneja depende del tipo de fases involucradas; los flujos granulares (fluido – sólido) son manejados de manera diferente a los flujos no granulares (fluido - fluido). Para los flujos granulares, las propiedades son obtenidas a partir de la aplicación de la teoría cinética. El intercambio de momento entre las fases depende del tipo de mezcla que se está modelando. Las aplicaciones del Modelo Euleriano multifásico incluyendo risers, suspensión de partículas y lechos fluidizados [13].

Ecuaciones ANSYS – Fluent

Las ecuaciones para flujos multifásicos fluido – fluido y granular que son resueltas por ANSYS-Fluent, son las siguientes en el caso general de un flujo con n-fases son:

$$\frac{1}{\rho_{rq}} \left(\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_q \rho_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) \right) = \sum_{p=1}^n \left(\dot{m}_{pq} - \dot{m}_{qp} \right)$$

Ecu 19. Ecuación de continuidad

$$\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q \vec{v}_q) = -\alpha_q \nabla p + \nabla \cdot \tau_q + \alpha_q \rho_q \vec{g}$$

$$+ \sum_{p=1}^n \left(K_{pq} (\vec{v}_p - \vec{v}_q) - \dot{m}_{pq} \vec{v}_p + \dot{m}_{qp} \vec{v}_q \right)$$

$$+ \left(\vec{F}_q + \vec{F}_{lift,q} + \vec{F}_{wl,q} + \vec{F}_{vw,q} + \vec{F}_{td,q} \right)$$

Ecu 20. Ecuación de momento fluido-fluido

$$\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_s \rho_s \vec{v}_s) + \nabla \cdot (\alpha_s \rho_s \vec{v}_s \vec{v}_s) = -\alpha_s \nabla p - \nabla p_{ps} + \nabla \cdot \tau_s + \alpha_s \rho_s \vec{g}$$

$$+ \sum_{l=1}^N \left(K_{ls} (\vec{v}_l - \vec{v}_s) - \dot{m}_{ls} \vec{v}_l + \dot{m}_{sl} \vec{v}_s \right)$$

$$+ \left(\vec{F}_s + \vec{F}_{lift,s} + \vec{F}_{vm,s} + \vec{F}_{td,s} \right)$$

Ecu 21. Ecuación fluido-Sólido

$$\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_q \rho_q h_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{u}_q n_q) = -\alpha_q \frac{dh_q}{dt} + \tau_q : \nabla \vec{u}_q - \nabla \cdot q_q$$

$$+ S_q \sum_{p=1}^n \left(Q_{pq} + \dot{m}_{pq} \vec{u}_p - \dot{m}_{qp} \vec{u}_q \right)$$

Ecu 22. Ecuación de conservación de la energía

Modelo Mixture

Este modelo está diseñado para dos o más fases (fluido o particulado). Como en el modelo Euleriano, las fases son tratadas como interpenetrating continua. El modelo Mixture resuelve para la mezcla la ecuación de momento y prescribe velocidades relativas para describir las fases dispersadas. El modelo Mixture también puede ser utilizado sin las velocidades relativas para las fases dispersas para modelar flujos multifásicos dispersos.

En adición, el modelo Mixture resuelve la ecuación de continuidad para la mezcla, la ecuación de momento para la mezcla, la ecuación de energía para la mezcla, y la ecuación de la fracción de volumen para las fases secundarias, así como también las expresiones algebraicas para las velocidades relativas (si las fases se mueven a diferentes velocidades) [13].

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_m) + \nabla \cdot (\rho_m \vec{v}_m) = 0$$

Ecu 23. Ecuación de continuidad

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho_m \vec{v}_m) + \nabla \cdot (\rho_m \vec{v}_m \vec{v}_m) = -\nabla p + \nabla \cdot [\mu_m (\nabla \vec{v}_m + \nabla \vec{v}_m^T)] + \rho_m \vec{g} + \vec{r} + \nabla \cdot \left(\sum_{k=1}^n \alpha_k \rho_k \vec{v}_{dr,k} \vec{v}_{dr,k} \right)$$

Ecu 24. Ecuación de momento

$$\frac{\partial}{\partial t} \sum_{k=1}^n (\alpha_k \rho_k E_k) + \nabla \cdot \sum_{k=1}^n (\alpha_k \vec{v}_k (\rho_k E_k + p)) = \nabla \cdot (k_{eff} \nabla T) + S_E$$

Ecu 25. Ecuación de energía

Modelo Volumen of Fluid (VOF)

Está diseñado para dos o más fluidos inmiscibles donde la posición de la posición de la interfaz entre los fluidos es de interés. En modelo VOF, un solo set de ecuaciones de momento es compartida por los fluidos, y la fracción volumen para cada uno de los fluidos en cada celda computacional es seguida por todo el dominio [13].

$$\frac{1}{\rho_q} \left(\frac{\partial}{\partial t} (\alpha_q \rho_q) + \nabla \cdot (\alpha_q \rho_q \vec{v}_q) \right) = \alpha_q \sum_{p=1}^n \left(\vec{v}_p \cdot \nabla \alpha_q \right)$$

Ecu 26. Ecuación fracción volume

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho \vec{v}) + \nabla \cdot (\rho \vec{v} \vec{v}) = -\nabla p + \nabla \cdot [\mu (\nabla \vec{v} + \nabla \vec{v}^T)] + \rho \vec{g} + \vec{r}$$

Ecu 27. Ecuación de momento

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho E) + \nabla \cdot (\vec{v} (\rho E + p)) = \nabla \cdot (k_{eff} \nabla T) + S_h$$

Ecu 28. Ecuación de energía

ESTADO DEL ARTE

El estudio de flujos multifásicos, como el flujo de mezcla de líquido-gas-partículas, es un tema difícil porque las interacciones entre las diferentes fases dan como resultado un comportamiento complejo. Sin embargo, es importante estudiar los flujos multifásicos porque son un fenómeno común en diversas académicas, de la industria y de la vida real.

Los flujos multifásicos aparecen en muchas áreas del conocimiento, sin embargo, estos problemas son muy complejos para ser simulados numéricamente, ya que estos problemas también se consideran como uno de los problemas desafiantes en el CFD y también en la comunidad de simulación. Es un problema simplificado, pero que involucra elementos esenciales de estos problemas como, por ejemplo, una reacción química dentro de un reactor que contiene partículas se puede considerar como un problema razonable para investigar los flujos multifásicos como los flujos de mezcla de líquido-gas-partículas.

MALLA -Meshing

Se elaboraron tres mallas diferentes para la misma geometría en ANSYS Meshing, cabe resaltar que al realizarse la simulación se tomarán en cuenta 5 ml de líquido, los cuales no fueron tomados en cuenta en el mallado.

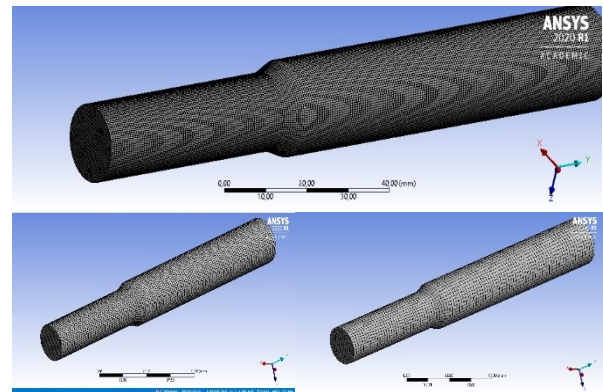


Figura 1. a. Malla más fina tamaño de elemento 0.5mm, b. malla con tamaño de elementos en 1mm, c. malla con elementos de tamaño 1.5mm,

Se utilizó el método Multizone, para obtener un mallado de calidad solamente con elementos hexaédricos, como se muestra en la Fig1.

Skewness es un parámetro para una buena calidad de malla se debe mantener por debajo de 0.95, un valor de 0 es excelente, pero valores menores a 0.95 no se considera bueno. Orthogonal Quality este parámetro se debe de mantener mayor a 0.1 para obtener una calidad de malla aceptable. En este parámetro un valor de 1 es excelente para el mallado, pero valores debajo de 0.1 son malos.

Tabla 8. Características Mallas.

		Reactor		
Figura 1		Malla a	Malla b	Malla c
Número de Elem		412370	54112	18584
Skewness	Mín.	9.708E-04	2.29E-03	2.91E-03

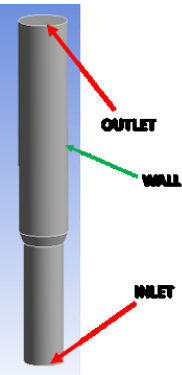
	Máx.	0.63066	0.50744	0.49528
Orthogonal Quality	Mín.	0.67291	0.78740	0.78879
	Máx.	1	0.99999	0.99999
Aspect Ratio	Mín.	1.0069	1.0196	1.0763
	Máx.	2.6501	1.8168	1.8380
Element Size		0.5mm	1mm	1.5mm

Estos resultados fueron obtenidos para la segunda malla donde se pudo observar que al hacerse un refinamiento de los elementos esta mejoró considerablemente las estadísticas, en especial el parámetro de skewnes

SIMULACIÓN

En cuanto a los materiales a utilizar, se tiene el fluido de trabajo el cual es agua, sin embargo, se le modificarán sus propiedades fisicoquímicas por las de la dimetilformida (DMF). En cuanto al material particulado, se realizará de la misma manera, pero, las propiedades serán modificadas por las del material particulado (resina de aminoácidos).

Condiciones de frontera



Se tendrán diversas condiciones de frontera, las paredes laterales serán estáticas, y tendrán la condición de no deslizamiento, la cámara de mezclado estará abierta a la atmósfera

Antes de iniciar la simulación se marcará una región en la cual se localizará el líquido para tomar en cuenta que éste fluido ya se encuentra en el reactor, el cual equivale a 5 ml de líquido y se encuentran a una altura de 22 mm del reactor, antes de realizarse la mezcla sólido – fluido. Esta región se marcará mediante función Patch después de realizar la inicialización

Figura 2.

Resultados obtenidos

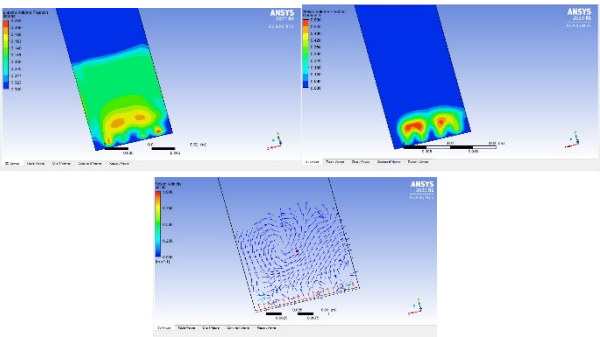


Figura 3. a. Contorno de fracción volumétrica de líquido, b. Contorno de fracción volumétrica de sólido, c. Contorno de velocidad del sólido. Simulación 1.

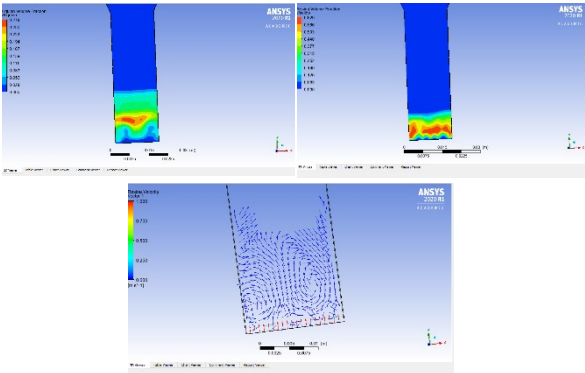


Figura 4. a. contorno de fracción volumétrica de líquido, b. contorno de fracción volumétrica de sólido, c. Contorno velocidad del sólido. Simulación 2.

Mediante las simulaciones realizadas se busca observar el comportamiento de la mezcla multifásica, que viene siendo la simulación de las burbujas con su respectivo movimiento y trayectorias, para ello se debe combinar el modelo RANS con las ecuaciones del modelo multifásico seleccionado, dichas ecuaciones fueron mencionadas anteriormente.

Se realizaron diferentes simulaciones con las tres mallas elaboradas utilizando el método Euler-Granular, y en caso de que se desee tener una mayor definición se debe usar el modelo VOF.

Comparación de resultados



Figura 5. Experimental.

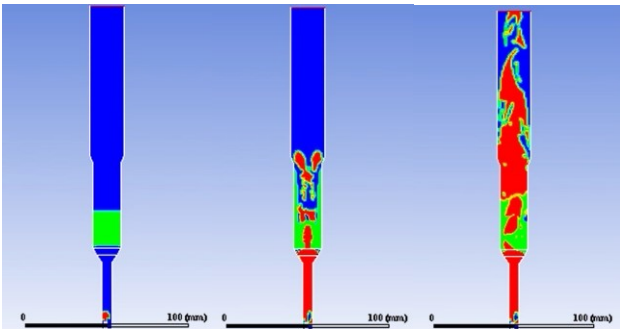


Figura 6. a. Fase inicial, donde apenas esta entrado la primera burbuja de nitrógeno, b. Fase media, c. Fase final, interacción multifásica.

En la fig5 se puede observar la parte experimental de la simulación realizada en ANSYS, como se puede observar en la

fig6 a, se observa la primera fase donde apenas va entrando una burbuja de nitrógeno, que posteriormente interactúa con el fluido que se encuentra depositado, haciendo que se observe un burbujeo y finalmente este nitrógeno se entremezcla con el ambiente, sin embargo no se puede observar cómo se debería con un tono diferente que nos muestre pues la mezcla de aire y nitrógeno que sale después de interactuar con el fluido que se encuentra depositado, siendo esta la parte final de la simulación.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica - SIDEM
Tutor del Proyecto	Sergio Andrés Ardila Gómez
Grupo de Investigación	GICYM
Línea de Investigación	Simulación Computacional
Fecha de Presentación	1 septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] R. B. MERRIFIELD, "Solid Phase Peptide Synthesis .1. Synthesis of a Tetrapeptide.", J Am Chem Soc, Vol. 85(14), pp.2149, 1963. 10.1021/Ja00897a025
- [2] H. M. MARQUES, K. L. BROWN, "Molecular mechanics and molecular dynamics simulations of porphyrins, metalloporphyrins, heme proteins and cobalt corrinoids", Coord. Chem. Rev., Vol. 225, pp. 123-158, 2002. 10.1016/S0010-8545(01)00411-8
- [3] Ardila, S., "Estudio computacional de la dinámica del flujo turbulento entorno a un vehículo terrestre tipo station wagon", MSc. Tesis, Universidad de los Andes, Col. 2015.
- [4] Balaguera, S., Fonseca, J., Jimenez, J., "Diseño y Construcción de un Monoplaza como Soporte para la Propuesta de una Competencia Universitaria de Vehículos Monoplaza 'Fórmula U Colombia'", BSc. Tesis, Universidad Industrial de Santander, Col. 2011.
- [5] N. Castro, Estudio experimental y computacional de la aerodinámica de un vehículo comercial, Bogotá: MSc. Tesis. Universidad de los Andes, 2012.
- [6] H. K. Versteeg, W. Malalasekera, "An introduction to computational fluid dynamics," Essex: Pearson Prentice Hall, 2007.
- [7] F. R. Menter, "Two-Equation Eddy-Viscosity Turbulence Models for Engineering Applications," AIAA-Journal, 32(8), pp. 269-289, 1994.
- [8] ANSYS Inc, "ANSYS FLUENT 12.0 (Theory Guide)," 2009.
- [9] L. Davidson, "Fluid mechanics, turbulent flow and turbulence modeling," Course material, Dept. of Thermo and Fluid Dynamics, Chalmers University of Technology, Gothenburg, 2016.
- [10] F. R. Menter, M. Kuntz, R. Langtry, "Ten years of industrial experience with the SST turbulence model. In: Hanjalic, K., Nagano, Y., Tummers, M. (Eds.), Proceedings of the Fourth International Symposium on Turbulence, Heat and Mass Transfer, Antalya, Turkey, 2003.
- [11] Welty, J. R., Wicks, C. E., Coaut, Wilson, R. E., Coaut, & Calderon Acosta, C., Tr. (1988). Fundamentos de transferencia de movimiento calor y masa. Limusa.
- [12] Meroño, J. (2015). Generación de burbujas y análisis del mezclado en columnas de flujo oscilatorio. Universidad Politécnica de Cartagena.
- [13] ANSYS Inc. (2013). ANSYS Fluent Theory Guide

Evaluación de un sistema de tratamiento descentralizado para el manejo integral de aguas residuales en el campus el limonal de la Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga

Investigación en Curso

Laura Nathaly Forero Rojas
Ingeniería Ambiental
laura.forero@ustabuca.edu.co

Laura Patricia Lozano Diaz
Ingeniería Ambiental
laura.lozano01@ustabuca.edu.co

Universidad Santo Tomás de Aquino, Seccional Bucaramanga

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo principal evaluar la eficiencia de un sistema de tratamiento descentralizado para el manejo de las aguas residuales del Campus El Limonal. Para este propósito se desarrollará un prototipo a pequeña escala instalado in situ, el cual constará de un Tanque Alimentador, seguido de un Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA), y finaliza con un tratamiento complementario conformado por un Humedal Artificial. El proceso de filtración anaerobia se evaluará mediante diferentes medios filtrantes (Filtro Colmena Plástico, Tapas Plásticas, Semilla Sacha Inchi); y los humedales artificiales serán de flujo subsuperficial horizontal, los cuales tendrán arena como lecho filtrante utilizando dos tipos de macrófitas independientes (*Heliconia psittacorum* y *Cyperus papyrus*). Lo anterior, con el fin de determinar las condiciones óptimas en cuanto a la remoción de los diferentes parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (DQO, DBO, SST, Coliformes fecales, N, P); y así mismo, lograr la reducción de la carga contaminante del efluente y cumplir con los requerimientos normativos en materia de vertimientos.

ABSTRACT

The main objective of this project is to evaluate the efficiency of a decentralized treatment system for the management of wastewater on the Campus El Limonal. For this purpose, a small-scale prototype installed in situ will be developed, consisting of a Feeder Tank, followed by an Ascending Flow Anaerobic Filter (FAFA), and ends with a complementary treatment consisting of an Artificial Wetland. The anaerobic filtration process will be evaluated using different filter media (Plastic Hive Filter, Plastic Lids, Sacha Inchi Seed); and the artificial wetlands will be of horizontal subsurface flow, which will have sand as a filter bed using two types of independent macrophytes (*Heliconia psittacorum* and *Cyperus papyrus*). The above, in order to determine the optimal conditions for the removal of the different physico-chemical and microbiological parameters (COD, BOD, SST, faecal coliforms, N, P); and, at the same time, to achieve the reduction of the pollutant load of the effluent and to comply with the normative requirements regarding discharges.

Área de Conocimiento

Biotecnología y ambiente.

Palabras Clave

Sistemas descentralizados, Aguas Residuales domésticas, Humedales artificiales, FAFA.

ODS relacionadas

6- Agua limpia y saneamiento

INTRODUCCIÓN

En Colombia gran parte de las zonas rurales presentan graves problemas de contaminación en sus fuentes hídricas, como consecuencia de la baja inversión en proyectos de saneamiento básico (Valencia G, Silva G, & Narváez R, 2010). Según el Plan Director de Agua y Saneamiento Básico (2018-2030) se registra una cobertura de alcantarillado público del 70,1% en el sector rural para el año 2017 (Ministerio de Vivienda, 2018). Por otra parte, en Bucaramanga y su Área metropolitana solo se trata el 52,6% de las aguas servidas generadas en las cabeceras urbanas y el 47,4% van a los ríos (Valencia Gómez). Lo anterior, trae diversos impactos al medio ambiente como cambio a la calidad del agua, pérdida de los ecosistemas acuáticos, generación de malos olores y afectación en la calidad de vida de la población.

El Campus El Limonal de la Universidad Santo Tomás se ubica en el municipio de Piedecuesta, a 17 Km de la ciudad de Bucaramanga, con una extensión de 9,8 hectáreas. Este campus no tiene cobertura de acueducto ni de alcantarillado público, por lo tanto, las aguas residuales domésticas generadas no están recibiendo un tratamiento adecuado. Actualmente, dicho lugar cuenta con un Tanque séptico construido in situ, que se clasifica como un sistema de tratamiento en el sitio de origen (tratamiento descentralizado). Se presume que dicho tanque está presentando infiltración al suelo, debido a su almacenamiento por

largos periodos de tiempo sin realizarse mantenimientos ni extracción de las aguas allí recolectadas.

Por otra parte, en la Resolución 330 de 2017 (Capítulo 5 - Sección 3) se destaca que los tanques sépticos deben ir acompañadas de un

filtro anaeróbico y un tratamiento complementario. Algunas de estas alternativas incluyen: campos de infiltración, pozo de absorción o infiltración, filtros intermitentes y humedales artificiales (Social, 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, se propone evaluar la eficiencia de un sistema descentralizado (FAFA seguido de un Humedal Artificial) que permita reducir la carga contaminante de las aguas residuales domésticas generadas en el Campus El Limonal y que cumpla con los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental competente.

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la eficiencia de un sistema de tratamiento descentralizado para el manejo de las aguas residuales del Campus El Limonal a partir de un filtro anaerobio y un humedal artificial a pequeña escala.

Objetivos Específicos

- Establecer un diagnóstico de las aguas residuales generadas en el Campus El Limonal.
- Diseñar un sistema descentralizado, el cual consta de Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA) y un Humedal Artificial para el tratamiento de las aguas residuales generadas en el Campus El Limonal.
- Evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento propuesto a partir de la remoción de la carga contaminante y el cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Normativa Ambiental Vigente.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Caracterización Físicoquímica y Microbiológica de las Aguas Residuales Generadas en el Campus el Limonal

Para la caracterización de las aguas residuales se propone la determinación de los siguientes parámetros, mediante monitoreos, mediciones *in situ* y toma de muestras para análisis en el laboratorio:

Tabla 1. Parámetros físicos, químicos y biológicos.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS, BIOLÓGICOS	
Parámetro	Método
Sólidos	SM 2540 D - SM 2540 F.
Temperatura	SM 2550 B
DBO	SM 5210 B
DQO	SM 5220 C
Grasas y Aceites	SM 5520 B
Nitrógeno	SM 4500-Norg B - SM 4500 NH3 B, C
Fósforo	SM 4500 P B,E
pH	SM 4500 H+B

Coliformes fecales	Filtración por membra en Agar Chromocult

Fuente: (IDEAM, 2007).

Diseño de un Sistema de Tratamiento Descentralizado para el Manejo Integral de las Aguas Residuales Domésticas Generadas en el Campus el Limonal

Se propone la evaluación de un tren de tratamiento, el cual constará de un tanque alimentador, seguido de un Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente, y finaliza con un Humedal Artificial.

Evaluación de la eficiencia del Sistema de Tratamiento Descentralizado

La eficiencia de cada sistema de tratamiento se evaluará a partir de la remoción de los parámetros de DBO, DQO, SST, Coliformes fecales, Nitrógeno Total y Fósforo Total, medidos a la entrada y salida de cada unidad de tratamiento. Así mismo, se tendrá en cuenta el cumplimiento con los lineamientos establecidos en la Normativa Ambiental Vigente.

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

A continuación, se evidencian las actividades pendientes por desarrollar y el cronograma de su ejecución.

Tabla 2. Cronograma de actividades por desarrollar.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	Tiempo (meses)			
	9	10	11	12
Construcción de los prototipos				
Evaluación de los prototipos				
Análisis de datos				
Elaboración del informe final				

REFERENTES TEÓRICOS

Desde hace varios años, se han venido desarrollando diferentes investigaciones, con el objetivo de promover diferentes alternativas para el tratamiento de las aguas residuales. Por lo anterior, en el 2011 Alvarado realizó una evaluación de materiales de desecho como medio filtrante para ser implementados en filtros anaerobios de flujo ascendente, el montaje consistió inicialmente de un sedimentador, de él se distribuía el efluente hacia los tres FAFA's colocados en paralelo, cada uno de ellos contenían diferentes medios de lechos, entre ellos piedra utilizada en construcción, tapas plásticas, cilindros de espuma y lodos. El uso de las tapas plásticas y los cilindros de espuma son alternativas viables para el tratamiento de aguas residuales, ya que, lograron una remoción de DBO 31,97%, DQO 72,25% DBO 42,06% Y DQO 52,40% (Alvarado, 2011).

Posteriormente, en el 2013, Paredes Laura evaluó la remoción de los contaminantes presentes en aguas residuales domésticas a partir de humedales de flujo vertical basados en arena. Esta investigación se basó en la construcción de 4 humedales experimentales, la planta utilizada fue *Heliconia psittacorum* y el agua implementada como alimentación de los humedales proviene de las aguas residuales de la PTAR de la Universidad Tecnológica de Pereira. Es de importancia mencionar, que los

humedales lograron remociones de un 98% de DBO y un 93% de DQO (Paredes Gilón, 2014).

Luego, en el 2018, Andrade & Rosero, tenían como propósito disminuir las concentraciones de DBO y DQO, de la PTAR de FRIGOVITO S.A, por esa razón, los autores implementaron un tratamiento adicional de humedales artificiales a escala piloto, donde evaluaron tres plantas: Carrizo (*Phragmites australis*), Papiro (*Cyperus papyrus*) y Totorá (*Typha Spp*), las cuales, se adaptaron a un medio filtrante y de soporte compuesto de botellas de PET. De acuerdo con los resultados obtenidos, las tres especies vegetales obtuvieron eficiencias similares, sin embargo, el papiro alcanzo mejores remociones de DBO entre 68,5 y 90,8% en comparación con las otras especies (Andrade Calvichi & Rosero Carvajal, 2018).

Finalmente, en el año 2019, Figueroa realizó un diagnóstico de las condiciones de diseño, construcción y operación de las PTAR de la vereda la Florida y del centro de Sacrificio del municipio de Piendamó, este sistema constaba de un filtro anaerobio de flujo ascendente, el cual tenía un medio filtrante de rosetas de polipropileno. Este filtro cumple la función de elevar el nivel de eficiencia del tratamiento, realizando una óptima remoción de materia orgánica y sólidos suspendidos para así mejorar las condiciones del efluente y se determinó que hubo remociones de DBO en un 53% y DQO en un 55% (Rodríguez, 2019).

RESULTADOS PARCIALES A LA FECHA

Caracterización del Agua Residual en estudio

En la Tabla 3 se presentan los resultados del diagnóstico del efluente del agua residual objeto de estudio y la comparación de la misma, con los lineamientos establecidos en la Resolución 0631 del 2015 (Capítulo C – artículo 8).

Tabla 3. Caracterización física, química y microbiológica del Agua Residual en estudio. (Fuente: Autoras).

Parámetro	Unidades	Resultado	Límites permisibles (Res. 631 del 2015)	Cumplimiento
pH	Unidades de pH	8,19	6 a 9	Si
Temperatura de la muestra	°C	24,3	Análisis y reporte	-
Nitrógeno total	mg N/L	62,4	No aplica	-
Fósforo total	mg PO ₄ ³⁻ -P/L	3,63	Análisis y reporte	-
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	46	90	Si
DBO ₅	mg O ₂ /L	147	90	No
Grasas y aceites	mg/L	9,03	20	Si
DQO	mg O ₂ /L	275	180	No
Coliformes fecales	NMP/100 ml	461100	Análisis y reporte	-

La relación DBO/DQO es un indicador de la biodegradabilidad del agua residual a tratar, si en el resultado de esta condición se obtiene valores superiores a 0,4 se considera muy biodegradable, es decir en esta situación es viable la utilización de procesos biológicos para la remoción de la materia orgánica (Soza). En el monitoreo se obtuvo una relación de 0,53 corroborando que existe un porcentaje alto de biodegradabilidad. Por esta razón, se propone la implementación de un sistema biológico (FAFA y humedal artificial), con el fin de remover en mayor proporción la materia orgánica y así mismo obtener una mejor remoción en las demás variables. Lo anterior, debido a que se evidencia que la DQO y la DBO no cumple los criterios establecidos en la resolución 631 del 2015.

Diseño del Sistema de Tratamiento

En primer lugar, se realizó una revisión detallada del estado de arte, destacando los distintos medios de soporte y macrófitas que se han estudiado y han demostrado tener eficiencia importante en la remoción de los parámetros de interés.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establece un diseño experimental que permitirá evaluar (en paralelo) 3 filtros con diferentes medios de soporte (Filtro Colmena Plástico, Tapas Plásticas, Semilla Sacha Inchi), y dos humedales artificiales de flujo subsuperficial con arena como lecho filtrante, y dos tipos de macrófitas (*Heliconia psittacorum*, y *Cyperus papyrus*); tal como se presenta en la imagen 1. Por su parte, las consideraciones de diseño y operación se presentan en la Tabla 4.

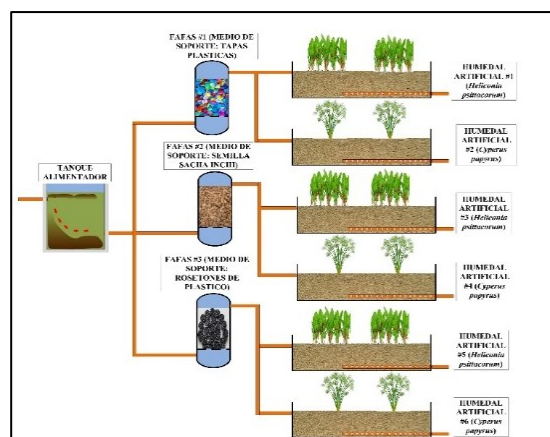


Imagen 1. Diseño de los prototipos a evaluar.

Tabla 4. Parámetros de Diseño. (Fuente: Autoras).

SISTEMA	VOLUMEN	TRH
Tanque Alimentador	0,1 m ³	No aplica
FAFA (Tapas Plásticas)	0,12 m ³	12 hrs
FAFA (Semilla Sacha Inchi)	0,12 m ³	12 hrs
FAFA (Filtro colmena plástico)	0,12 m ³	12 hrs
Humedal artificial (<i>Heliconia psittacorum</i>)	0,07 m ³	4 días
Humedal artificial (<i>Cyperus papyrus</i>)	0,07 m ³	4 días

RESULTADOS ESPERADOS

A partir de esta investigación se espera obtener un estudio de las características del efluente tratado y las consideraciones técnicas de cada tren de tratamiento evaluado, que supongan la mayor eficiencia en la remoción de los diferentes parámetros de interés y que a su vez, cumpla con los requerimientos establecidos por la autoridad ambiental competente.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	CERES
Tutor del Proyecto	Martha Jhoana Estévez Gómez
Grupo de Investigación	GINAM – Grupo de Investigación en Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales
Línea de Investigación	Manejo integral de los recursos naturales
Fecha de Presentación	Noviembre de 2019

REFERENCIAS

- [1] Alvarado, A. A. (Enero de 2011). *EVALUACIÓN DE MATERIALES DE DESECHO COMO MEDIO FILTRANTE EN FILTROS ANAEROBIOS DE FLUJO ASCENDENTE*. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/3020/Informe_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [2] Andrade Calvichi, V. A., & Rosereo Carvajal, J. A. (2018). Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9350/T333.918%20A553.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [3] IDEAM. (10 de Septiembre de 2007). *Parámetros físicoquímicos y biológicos de aguas residuales*. Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38158/Toma_Muestras_AguasResiduales.pdf/f5baddf0-7d86-4598-bebd-0e123479d428
- [4] Ministerio de Vivienda, C. y. (Agosto de 2018). *Plan Director de Agua y Saneamiento Básico*. Obtenido de <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/Plan%20Director.pdf>
- [5] Paredes Gilón, L. (2014). REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN LA ESTABILIZACIÓN DE HUMEDALES CONSTRUIDOS DE FLUJO VERTICAL, SEMBRADOS CON HELICONIA (sp), PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS. Pereira. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4813/333918P227.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [6] Rodríguez, K. F. (2019). Diagnóstico de las Condiciones de Diseño, Construcción y Operación de Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residual de la Vereda la Florida y Del Centro De Sacrificio Del Municipio De Piendomó (Tesis Pregrado). Santiago de Cali, Colombia.
- [7] Social, M. d. (14 de Febrero de 2017). *Resolución 330 de 2017*. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20330%20de%202017.pdf
- [8] Soza, L. M. (s.f.). *Estudio de la evolución de una ETAP para la adecuación legislativa*. Obtenido de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/10383/Annex.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- [9] Valencia G, E., Silva G, I. J., & Narváez R, C. P. (2010). Sistemas Descentralizados Integrados y Sostenibles para el Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas. *Ingeniería y Región*, 1-8.
- [10] Valencia Gómez, J. (s.f.). Infografía Vertimientos. *Vanguardia Liberal*, pág. 1.

Evaluación del comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación

Investigación en Curso

Karina Andrea Mayorga Ribero, P. Eng
Maestría en Ingeniería de
Hidrocarburos
karina2198176@correo.uis.edu.co

Maika Karen Gambús Ordaz, PhD
Docente Escuela de Ingeniería de
Petróleos
mkgambus@uis.edu.co

Miguel Fernando Palencia Muñoz,
MSc
miguel.palencia@correo.uis.edu.co

Diego Fernando Suárez Arias, MSc
diego.suarez@ecopetrol.com.co

Universidad Industrial de Santander

RESUMEN

Uno de los objetivos del establecimiento de cemento en el pozo petrolero es proporcionar un aislamiento zonal completo y eficiente a lo largo de la vida útil del pozo, incluso, después de su abandono. La experiencia, estudios de laboratorio y caso reales de campo, han demostrado que, pese a que la cementación primaria haya sido exitosa, e inicialmente el cemento cumpla con sus funciones de sellado de manera efectiva, durante la vida operativa del pozo pueden ocurrir cambios en las condiciones de presión y temperatura que inducen esfuerzos térmicos y/o mecánicos a través del revestimiento y de la formación, capaces de deteriorar la integridad del cemento y originar su falla mecánica. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone evaluar el comportamiento mecánico del cemento en el sistema acoplado revestimiento-cemento-formación, mediante el desarrollo de un modelo numérico basado en el Método de Elementos Finitos haciendo uso del software ABAQUS¹. En este trabajo se presenta el problema objeto de estudio, la propuesta-solución planteada junto con la importancia de su desarrollo para la industria de cementación de pozos y la estabilidad de pozos, los objetivos y alcance de la investigación, la metodología empleada y, finalmente, los resultados parciales obtenidos a la fecha, guiados por el método científico.

ABSTRACT

One of the goals of cementing the oil well is to provide complete and efficient zonal isolation throughout the life of the well, even after it has been abandoned. Experience, laboratory studies and real field cases have shown that, although the primary cementing has been successful, and initially the cement fulfills its sealing functions effectively, during the operational life of the well, changes the pressure and temperature conditions in the well may occur that induce thermal and/or mechanical stresses through the casing and the formation, capable of deteriorating the integrity of the cement and causing its mechanical failure. Taking into

account the above, it is proposed to evaluate the mechanical behavior of cement in the coupled casing-cement-formation system, by developing a numerical model based on the Finite Element Method using the ABAQUS software. This work presents the problem under study, the proposed solution, together with the importance of its development for the well cementing industry and well stability, the objectives and scope of the research, the methodology used and, finally, the partial results obtained to date, guided by the scientific method.

Área de Conocimiento

Modelamiento y simulación.

Palabras Clave

Cemento de pozo petrolero, falla mecánica, método de elementos finitos, poroelasticidad, esfuerzo, deformación.

ODS relacionadas

- (i) Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
- (ii) Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible, y fomentar la innovación.
- (iii) Garantizar las pautas de producción sostenibles.

INTRODUCCIÓN

El cemento es considerado uno de los elementos claves para mantener la estabilidad del pozo a largo plazo. La falla mecánica de este puede ocasionar graves dificultades operativas, trabajos y costos adicionales de reparación, cierre temporal o total del pozo, daños ambientales dramáticos y, en última instancia, lesiones fatales [1]. Modelar la falla mecánica del cemento e identificar las

¹ Un programa de software comercial de análisis de elementos finitos fabricado por Dassault Systèmes S.A

variables críticas que influyen en esta, es un paso importante para evitar los problemas mencionados y garantizar la seguridad en las etapas operativas del pozo *post-cementing* y a largo plazo.

Este trabajo contiene la propuesta-solución en curso para abordar el problema objeto de estudio identificado, descritos de la siguiente manera: la sección 2 presenta el planteamiento del problema, la justificación, objetivos y alcance de la investigación. La sección 3 describe grosso modo el referente teórico del trabajo. La sección 4 explica la metodología empleada y la sección 5 contiene los resultados parciales obtenidos a la fecha.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presenta el problema objeto de estudio, la justificación, los objetivos y el alcance de la investigación.

Problema

Uno de los objetivos del establecimiento de cemento en el pozo petrolero es proporcionar aislamiento zonal completo y eficiente durante toda la vida útil del pozo. La pérdida del aislamiento zonal debido al daño mecánico del cemento promueve el desarrollo de fenómenos indeseables como presión sostenida detrás de la tubería de revestimiento (SCP), migración de gas o flujo anular, invasión de fluidos corrosivos, flujo cruzado entre pozos, entre otros, que resulta, no sólo en graves dificultades operativas, trabajos de reparación adicionales y posible pérdida del pozo, sino también en daños ambientales dramáticos, y en última instancia, en lesiones fatales. Durante la vida útil del pozo, pueden ocurrir cambios en las condiciones de presión y temperatura en el pozo debido a la vida operativa de este, que inducen esfuerzos a través del sistema revestimiento-cemento-formación, capaces de deteriorar la integridad del cemento y de originar su falla mecánica, ya sea por desunión en las interfaces revestimiento-cemento y/o revestimiento-formación, por agrietamiento radial o tangencial, o por deformación plástica. Esta falla mecánica del cemento puede crear una ruta para que los fluidos de formación o el gas ingresen al anular, presurizando el pozo e incrementando el riesgo en las operaciones [2], [3], [4], lo cual contribuye de manera negativa al objetivo de producir hidrocarburos de manera económica, segura y eficaz.

Justificación

La envergadura de los problemas por la falla mecánica del cemento es muy amplia y afecta a pozos perforados en diferentes regiones productoras de hidrocarburos del mundo. Los costos de reparación por daño mecánico del cemento pueden alcanzar hasta un millón de dólares estadounidenses por pozo y la solución de estos problemas a nivel mundial puede implicar un costo de hasta 2750 millones de dólares a lo largo de 10 años [5]. Además del riesgo y costo que implican operar un pozo con aislamiento zonal deficiente debido al daño del cemento, se puede presentar comunicación entre formaciones productoras o contaminación de acuíferos. Esto último resulta catastrófico para el medio ambiente y para la población local. Teniendo en cuenta lo anterior y el problema, surge la necesidad de evaluar el comportamiento mecánico del cemento a largo plazo, durante las etapas operativas principales de pozo e investigar su falla mecánica.

Objetivos

En esta subsección se presenta el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación.

Objetivo general

Evaluar el comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación debido a esfuerzos inducidos

por cambios post-cementación en las condiciones de presión y temperatura en la formación y en el revestimiento, mediante simulación numérica.

Objetivos específicos

(i) Seleccionar las variables más influyentes en la evaluación del comportamiento mecánico del cemento en su interacción revestimiento-roca, considerando métodos de selección multicriterio.

(ii) Desarrollar un modelo de simulación numérica basado en la ley constitutiva poroelástica y en análisis elastotermoplástico, estableciendo la geometría base de estudio que represente la respuesta mecánica del cemento mediante el uso del método de elementos finitos.

(iii) Comparar los resultados del modelo de simulación numérica desarrollado con los obtenidos en un trabajo base referenciado en la documentación técnica.

(iv) Evaluar el comportamiento mecánico del cemento para diferentes escenarios según las propiedades mecánicas de los materiales y las condiciones de presión y temperatura a las que pueda estar sometido, mediante la simulación numérica.

Alcance

Se desarrollará un modelo de simulación numérica con base al método de elementos finitos y la ley constitutiva poroelástica, involucrando análisis elastotermoplástico, para evaluar el comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación, en el fondo del pozo con geometría vertical, según esfuerzos inducidos por cambios posteriores a la cementación en las condiciones de presión y temperatura en la formación y en el revestimiento durante las etapas operativas principales de pozo (perforación, completamiento y producción) para diferentes propiedades mecánicas de la roca y de cemento convencional, usando el software ABAQUS.

REFERENTES TEÓRICOS

Naturalmente, las formaciones presentan grietas y poros que se encuentran saturados por uno o más fluidos, los cuales tienen cierta influencia sobre el comportamiento mecánico de las rocas [6]. Por otro lado, la presión de los poros del cemento puede cambiar durante su hidratación, logrando obtener valores muy bajos, de modo que los fluidos de las formaciones pueden migrar hacia el cemento fraguado para equilibrar la presión o pueden aumentar debido a las variaciones de temperatura del pozo. Por lo anterior, se debe tener en cuenta la influencia de la fuerza que ejercen los fluidos dentro del material en la deformación [7].

Poroelasticidad

La poroelasticidad aquí referida se describe en términos del concepto del *esfuerzo efectivo* introducido por Terzaghi y modificado por Biot. El esfuerzo efectivo, σ' , se basa en el trabajo que desempeña la presión de poro, P_p , de contrarrestar el esfuerzo mecánico que conlleva el contacto grano a grano. La eficiencia del efecto de la presión de poro se mide por un factor llamado constante de Biot, β , como se indica a continuación:

$$\sigma'_{ij} = \sigma_{ij} - \beta P_p \delta_{ij} \quad (1)$$

$$\beta = 1 - \frac{C_r}{C_b} \quad (2)$$

Donde σ'_{ij} es el esfuerzo efectivo, σ_{ij} es el esfuerzo total, β es la constante de Biot, P_p es la presión de poro, δ_{ij} es el símbolo de Kronecker, C_r es la compresibilidad de la matriz de cemento o roca, C_b es la compresibilidad de todo el volumen (*bulk*) [8].

Para dar cumplimiento a la propuesta, se realizó una investigación exhaustiva de conceptos fundamentales, entre otros, método de elementos finitos, tensores de esfuerzo y deformación, modelos constitutivos poroelástico, elásticos, plásticos y térmico, modos de falla y criterios de falla.

METODOLOGÍA

Para desarrollar la propuesta, se seguirá un diseño de investigación de simulación, el cual consta de cuatro fases metodológicas principales, las cuales se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Diseño de investigación.

Fases metodológicas
Fase 1. Revisión de modelos documentados Análisis de modelos teóricos (analíticos y numéricos) desarrollados previamente por diferentes investigadores para evaluar el comportamiento mecánico del cemento posterior a la cementación y a largo plazo.
Fase 2. Desarrollo del modelo de elementos finitos (MEF) en el software Abaqus - Priorización de variables de uso en el MEF mediante métodos de selección multicriterio y metodología MICMAC. - Obtención de <i>data</i> de entrada en el MEF publicada en literatura técnica, de acuerdo a la priorización de variables realizada. - Desarrollo de la geometría base del MEF en el software de simulación numérica ABAQUS. - Comparación de resultados obtenidos con el MEF desarrollado con los documentados en un trabajo base en la literatura técnica.
Fase 3. Simulación numérica con el MEF en Abaqus Evaluación del comportamiento mecánico del cemento según diferentes escenarios variando las propiedades mecánicas del cemento y de la formación y las condiciones de presión y temperatura a las que pueda estar sometido, mediante la simulación numérica en ABAQUS, utilizando el MEF desarrollado.
Fase 4. Análisis de resultados Análisis de información obtenida de la simulación. Se analizará los esfuerzos, las deformaciones y la falla mecánica del cemento obtenidos gráficamente, junto con la información numérica de salida. Adicionalmente, se graficarán las variables que se seleccionen para el análisis y se evaluará el efecto sobre la integridad del cemento.

RESULTADOS

Actualmente, el proyecto se encuentra en la segunda fase metodológica, específicamente, en la comparación de los resultados obtenidos con el MEF desarrollado, con los documentados en un trabajo base en la literatura técnica, pero antes de este paso, se debe realizar análisis de sensibilidad de la

mall, paso donde actualmente se encuentra la investigación. A continuación, se especifican los resultados de la primera fase y los obtenidos en el curso del desarrollo de la segunda fase metodológica.

Revisión de modelos documentados

En la primera fase metodológica, se realizó investigación exhaustiva del estado del arte, se construyó una línea de tiempo (**Anexo 1**) con los principales trabajos publicados por diferentes autores. El último trabajo fue publicado por Arias *et al.*, en este trabajo, se desarrolló un MEF en el software ABAQUS para investigar la integridad del cemento a largo plazo en condiciones de alta presión y alta temperatura (HPHT, por sus siglas en inglés). El trabajo involucró análisis elastotermoplástico. En el presente trabajo, además de involucrar análisis lineal, térmico y plástico, se emplea la ley constitutiva poroelástica, lo cual acerca más el modelo numérico al modelo físico, es decir, se intenta simular el verdadero comportamiento de la formación, como un medio poroso saturado. Esta es la vez primera que se incluye el efecto de la presión de poro en la roca en un MEF para evaluar el efecto sobre el comportamiento mecánico del cemento durante la vida operativa del pozo.

Desarrollo del modelo de elementos finitos (MEF) en el software Abaqus

La priorización de variables de uso en el modelo - enlistadas previamente durante la revisión bibliográfica -, se realizó mediante los métodos de selección multicriterio TOPSIS, ELECTRE, AHP, y metodología MICMAC. Los resultados se presentan en el **Anexo 2**.

Suposiciones

Se empleó el sistema de unidades de EE. UU en el MEF, garantizando la consistencia de todo el modelo. Para el desarrollo del modelo, se tiene en cuenta las suposiciones descritas a continuación:

- El revestimiento, cemento y formación son materiales homogéneos, isotrópicos y continuos.
- La geometría es eje-simétrica.
- Sólo se modela un cuadrante de la estructura total del pozo (para reducir el tiempo de cómputo con una mayor densidad de elementos).
- El espesor del revestimiento y del cemento es uniforme.
- La deformación plástica absoluta para el modelo de plasticidad de Mohr-Coulomb es cero.
- El cemento está perfectamente unido inicialmente a la formación y al revestimiento.
- La formación rocosa tiene condición de contorno infinito y es un medio poroso 100% saturado con fluido de una fase.
- El revestimiento y el cemento son materiales no porosos.
- Los esfuerzos inducidos por la variación de temperatura del pozo son en estado estacionario.

Data input

La Tabla 2 muestra la geometría del pozo representado. Se consideró, para la geometría de la formación, un bloque de 60 in $\times$ 60 in $\times$ 12 in, donde 12 in representa el espesor. Las dimensiones horizontales son aproximadamente seis veces mayores al radio del pozo, con el fin de representar condiciones de contorno infinitas y eliminar el efecto del contorno en las simulaciones.

Las propiedades mecánicas y térmicas de los materiales (revestimiento, cemento y formación), para desarrollar la geometría base, fueron tomadas de uno de los casos de estudio

publicado por Arias *et al.*, éstas últimas a su vez fueron obtenidas del software *WellLife* de Halliburton.

Las propiedades mecánicas del cemento y de la formación se presentan en las Tabla 3 y Tabla 4, respectivamente. Los valores tomados para el módulo de Young y la relación de Poisson del revestimiento fueron, respectivamente, 30×10^6 psi y 0.3.

Tabla 2. Geometría del pozo.

Dato del pozo	Valor
Tamaño del pozo, in	9.5
OD Revestimiento, in	7.63
ID Revestimiento, in	6.63

Tabla 3. Propiedades mecánicas del cemento.

Propiedad	Valor
Densidad, ρ_c	15.8 ppg
Módulo de Young, E_c	1.28×10^6 psi
Relación de Poisson, ν_c	0.16
Ángulo de fricción, ϕ_{fc}	19°
Ángulo de dilatación, ψ_{dc}	19°
Resistencia cohesiva, S_{oc}	1170 psi
Resistencia a la compresión uniaxial, UCS_c	4937 psi
Resistencia a la tensión uniaxial, T_{oc}	449 psi

Tabla 4. Propiedades mecánicas de la formación.

Propiedad	Valor
Densidad, ρ	15.0 ppg
Módulo de Young, E	3.00×10^6 psi
Relación de Poisson, ν	0.25
Ángulo de fricción, ϕ_r	25°
Ángulo de dilatación, ψ_d	25°
Resistencia cohesiva, S_o	4000 psi
Resistencia a la compresión uniaxial, UCS	13318 psi
Presión de poro, P_p	3000 psi
Relación de vacíos, e	0.83
Saturación, s	1

La Tabla 5 contiene las propiedades térmicas de los materiales revestimiento, cemento, formación, del mismo modo.

Tabla 5. Propiedades térmicas de los materiales.

Material	Coefficient e de expansión térmica, $1/^\circ\text{F}$	Conductividad térmica, Btu/in hr $^\circ\text{F}$	Capacidad de calor específico, Btu/lbm $^\circ\text{F}$
Cemento	5.56×10^{-3}	0.01983	0.50158

Formación	5.56×10^{-3}	0.04815	0.50158
Revestimiento	7.222×10^{-6}	0.72224	0.11942

Pasos, condiciones de carga y condiciones de frontera

Se definieron los pasos de trabajo a ser ejecutados en el MEF, estos son: a) paso inicial, b) paso geostático, c) perforación, d) completamiento y e) producción, así como las condiciones de carga y las condiciones de frontera (Tabla 6 y Figura 1). Los procedimientos de análisis seleccionados para los pasos geostático y demás pasos, son, respectivamente, *Geostatic* y *Soils (Steady-Static)*.

Tabla 6. Condiciones de carga del modelo.

Propiedad	Valor
$S11 = \sigma_{Hmax}$	18000 psi
$S22 = \sigma_{hmin}$	10500 psi
$S33 = \sigma_v$	15000 psi
P_{lodo}	7800 psi
T_{lodo}	100°F
$P_{lechada\ de\ cemento}$	8252 psi
$P_{fluido\ de\ completamiento}$	4500 psi
$P_{producción\ fondo\ de\ pozo}$	3500 psi
$T_{formación}$	350°F

Enmallado

Se estableció el tipo de elemento a utilizar en el modelo de malla en el bloque, considerando elementos que permitan manejar acoplamiento entre modelos de temperatura-desplazamiento para los materiales revestimiento y cemento, y entre modelos de temperatura-desplazamiento y presión de poro para la formación, por lo tanto, el tipo de elemento es hexaédrico de 8 nodos (permiten mayor número de nodos con menor número de elementos), acoplado térmicamente, con desplazamiento y temperatura trilineales, integración reducida y control de reloj de arena (C3D8RT) para el revestimiento y formación, y C3D8RPT (hexaedro de 8 nodos, desplazamiento trilineal, presión de poro y temperatura e integración reducida), para la formación. Las ventajas de los elementos con integración reducida es que los esfuerzos y las deformaciones se calculan en los lugares que proporcionan una precisión óptima, los puntos de integración reducida disminuye el tiempo de cómputo y los requisitos de almacenamiento [9]. El tipo de mallado realizado fue estructurado (*structured*); esta técnica brinda el mayor control sobre la malla, puesto que aplica patrones de malla preestablecidos a topologías de modelos particulares [9]. Se hizo partición en la celda del bloque (Figura 1) con el fin de obtener regiones más simples con topologías para las que existen patrones de malla estructurada.

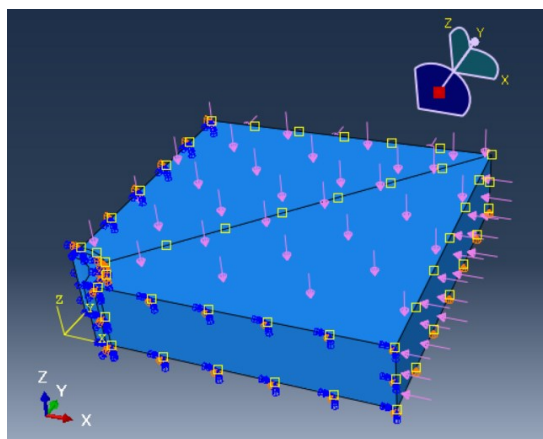


Figura 1. Cargas y condiciones de frontera modelo 3D.

En la Figura 2 se presenta el modelo de malla empleado en el bloque de formación utilizando elementos C3D8RT en el revestimiento y cemento, y C3D8RPT, en la formación. El modelo de malla requiere una malla más fina en el anular entre el revestimiento y la formación para comprender mejor el comportamiento esfuerzo-deformación en el cemento y en la interface cemento-formación, por otro lado, una malla más fina en el MEF evita problemas de convergencia y resultados erróneos [9], sin embargo, se debe tener en cuenta que una mayor densidad de elementos de análisis implica mayor tiempo de cómputo y mayor capacidad de almacenamiento, por lo que se realiza sensibilidad del mallado con el fin de determinar la cantidad óptima de elementos requeridos.

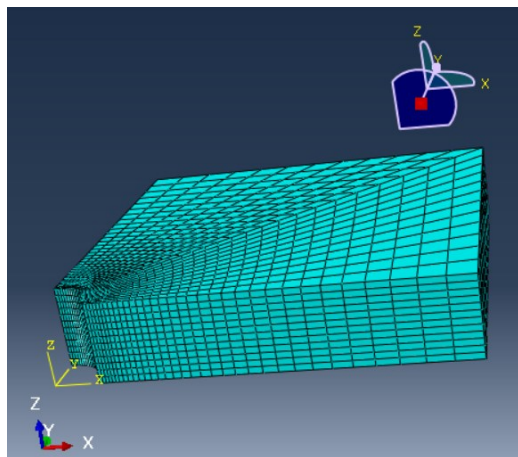


Figura 2. Modelo enmallado con elementos C3D8RT y C3D8RPT.

Actualmente, la investigación se encuentra en el paso de comparación entre los resultados obtenidos al ejecutar los pasos de simulación con el MEF desarrollado con los publicados para el mismo caso base en literatura técnica. Una vez finalizada este paso, se continúa con el análisis de sensibilidad de la malla y se finaliza con la simulación de los diferentes escenarios, variando condiciones de presión y temperatura en el pozo y en la formación, y propiedades mecánicas del cemento y de la roca, para evaluar el efecto de estas variables sobre el comportamiento mecánico del cemento.

Los aportes esperados a la línea de investigación son **(i)** Modelo numérico 3D para simular los esfuerzos inducidos sobre el cemento a través de la formación y del revestimiento debido a las etapas operativas principales del pozo. **(ii)** Conocer los efectos de los cambios de presión y temperatura y de la variación de las propiedades mecánicas del revestimiento, cemento y formación sobre la integridad del cemento.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Evaluación de Formaciones
Tutor del Proyecto	Evaluación del comportamiento mecánico del cemento en el sistema revestimiento-cemento-formación
Grupo de Investigación	Estabilidad de Pozo
Línea de Investigación	Simulación Geomecánica
Fecha de Presentación	31 de agosto de 2020

REFERENCIAS

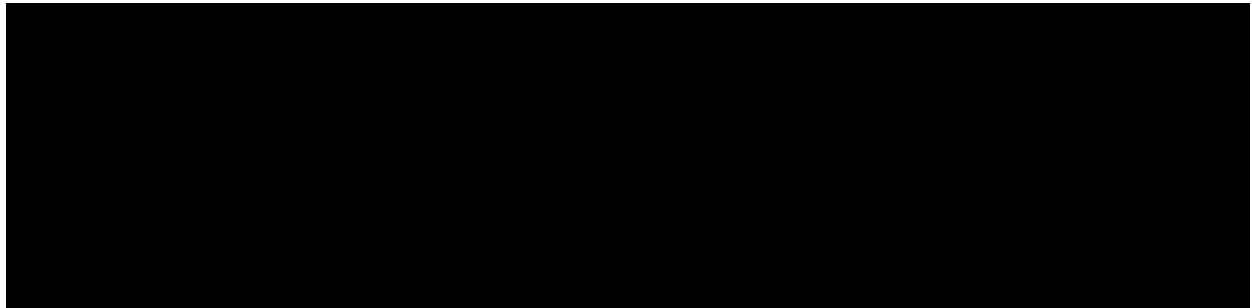
- [1] Bois, A.-P., Garnier, A., Rodot, F., Sain-Marc, J., & Aimard, N. 2011. How to Prevent Loss of Zonal Isolation Through a Comprehensive Analysis of Microannulus Formation. En: SPE Drilling & Completion, 2011, 26(01), 13-31, p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.2118/124719-PA>.
- [2] Thiercelin, M.J., Dargaud, B., Baret, J.F., Rodriguez, W.J. 1998.: Cement design based on cement mechanical response, En: *Society of Petroleum Engineers*, diciembre, 1998, p. 266-273. DOI: <https://doi.org/10.2118/52890-PA>.
- [3] Bosma, M.G.R., RavI, K., Van Driel, W., Schreppers, J. 1999: Design approach to sealant selection for the life of the well. En: *Society of Petroleum Engineers*, Octubre, 1999, p. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.2118/56536-MS>.
- [4] Ravi, K., Bosma, M.G.R., Gastebled, O. 2020: Improve the economics of oil and gas wells by reducing the risk of cement failure. En: *Society of Petroleum Engineers*, febrero, 2002, p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.2118/74497-MS>.
- [5] Abbas, R., Cunningham, E., Munk, T., Bjelland, B., Chukwueke, V., Ferri, A., Garrison, G., Hollies, D., Labat, C., Moussa, O. 2002 Soluciones de largo plazo para el aislamiento zonal. En: *Oilfield Review*, invierno 2002/2003, p. 18-31
- [6] Fjaer E, Holt R.M, Horsrud A.M. 2008. *Petroleum Related Rock Mechanics*. Second edition Hungría. Elsevier, 2008, p. 483. ISBN: 978-0-444-50260-5.
- [7] Palencia Muñoz, M.F. 2018. *Evaluación de modos de falla breakout y exfoliación en la pared del pozo mediante simulación numérica y pruebas de laboratorio*. Tesis de maestría. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander, 2018, p. 130.
- [8] Arias, H. 2013. *Use of finite-element analysis to improve well cementing in HTHP conditions*. Disertación de doctorado. Texas. Texas A&M University, 2013, p. 266.
- [9] Abaqus documentation 6.11, *abaqus analysis user's manual*, Dassault systemes Simulia, 2011.
- [10] Di lullo, F., Rae, P.H. 2000: Cements for long term isolation – Design optimisation by computer modelling and

prediction, En: *Society of Petroleum Engineers*, Septiembre, 2000, 1-14 p. DOI: <https://doi.org/10.2118/62745-MS>

- [11] Fleckenstein, W.W., Eustes, A.W., III, Miller, M.G. 2001: Burst-induced stresses in cemented wellbores. En: *Society of Petroleum Engineers*, Junio, 2001, p. 74-82. DOI: <https://doi.org/10.2118/62596-MS>.
- [12] Shahri, M., Schubert, J. J., & Amani, M. 2005. Detecting and Modeling Cement Failure in High-Pressure/High-Temperature (HP/HT) Wells, Using Finite Element Method (FEM). En: *International Petroleum Technology Conference*. November, 2005, p. 1-10. DOI: <https://doi.org/10.2523/IPTC-10961-MS>
- [13] Gray, K.E., Jo, H. 2010. Mechanical Behavior of Concentric Casing, Cement, and Formation Using Analytical and Numerical Methods. En: *American Rock Mechanics Association*, June, 2010, p. 1-13.
- [14] Teodoriu, C., Ugwu, I. O., & Schubert, J. J. 2010. Estimation of Casing-Cement-Formation Interaction using a new analytical model. En: *SPE EUROPEC/EAGE Annual Conference and Exhibition*, Enero, 2010, p. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.2118/131335-MS>

Anexo 1

Línea de tiempo con los principales modelos publicados por diferentes autores para evaluar el comportamiento mecánico del cemento a largo plazo



Anexo 2

Variables seleccionadas empleando los métodos de selección multicriterio TOPSIS, ELECTRE, AHP, y metodología MICMAC.

Geometría y cargas del pozo y de la formación		Propiedades mecánicas	
Parámetro	Unidad	Parámetro	Unidad
Profundidad del pozo, h	ft	Densidad, ρ	ppg
Tamaño del pozo, r	in	Módulo de Young, E	Psi
OD Revestimiento	in	Relación de Poisson, ν	Adimensional
ID Revestimiento	in	Ángulo de fricción, ϕ_f	°
Esfuerzos (vertical, horizontales máximo y mínimo), σ_v , σ_H y σ_h	psi [Lbf/in ²]	Ángulo de dilatación, ψ_d	°
Presión del lodo, P_m	psi	Resistencia cohesiva, S_o	psi
Temperatura del lodo, T_m	°F	Resistencia a la compresión uniaxial, UCS	psi

Presión del fluido de completamiento, P_f	psi	Resistencia a la tensión uniaxial, T_o	psi
Presión de la lechada de cemento, P_c	psi		
Presión de producción de fondo de pozo, P_b	psi		
Temperatura de la formación, T_r	°F		

Propiedades térmicas		Propiedades adicionales de la formación	
Parámetro	Unidad	Parámetro	Unidad
Coefficiente de expansión térmica, α	1/°F	Conductividad hidráulica, k	in/s
Conductividad térmica, K	Btu/(h x in x °F)	Relación de vacíos, e	Adimensional
Capacidad de calor específico, C_p	Btu/(Lbm x °F)	Saturación, s	Fracción

Extracción de lípidos para la producción de biodiesel a partir de *Chlorella vulgaris* y evaluación del campo electromagnético como método de extracción

Investigación en Curso

Jeffersson Julián Castro Vasquez
jcastro566@unab.edu.co
Ingeniería en Energía

María Alejandra Gutiérrez Palencia
mgutierrez479@unab.edu.co
Ingeniería en Energía

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Con este proyecto se buscará la forma de reemplazar los combustibles fósiles que son los mayores contaminantes del medio ambiente por biocombustibles de tercera generación. Para esto se cultivará *Chlorella vulgaris* en un fotobiorreactor, adaptándola a un medio estable en el que pueda crecer y multiplicarse, posteriormente se le hará un proceso de lisis para la extracción de sus lípidos por medio de campo electromagnético, seguido de esto se hará un proceso de separación de biomasa, nutrientes y sus lípidos, para así una vez separados los lípidos se llevan a un proceso químico denominado transesterificación de donde se obtiene biodiesel.

Adicionalmente con la ayuda de las respectivas mediciones de absorbancia, temperatura, pH semanales de los fotobiorreactores, se garantiza el crecimiento y propiedades deseadas de estos microorganismos eucarióticos para luego proceder al paso final que es la obtención del biodiesel.

ABSTRACT

With this project of there will be looked the way of replace the fossil fuels that are the major pollutants of the environment for biocombustibles third generation. For this we will cultivate *Chlorella vulgaris* in a photobioreactor, her adapting to a stable Medie in the one that could grow and multiply, later this a process will be done to him of the lysis for the extraction of its lipids by the wave method, followed by this will be a process of separation of biomass, nutrients and his lipids for this way once separated the lipids take to themselves to a chemical process called transesterifications where you get biodiesel.

Additionally, with the help of the respective measurements of absorbance, temperature, weekly pH of the photobioreactors, the growth and desired properties of these eukaryotic microorganisms are guaranteed and then proceed to the final step that is the obtaining of the biodiesel.

Palabras Clave

Biodiesel, *Chlorella vulgaris*, lípidos, transesterificación.

Área de Conocimiento

Biotecnología y ambiente.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la principal misión de la humanidad es combatir la contaminación generada por los combustibles fósiles, fuente de energía de numerosas máquinas creadas por el hombre. Debido a esto, hay una demanda urgente de fuentes alternas de combustible no contaminantes, siendo una opción promisoría el biodiesel. Este es un combustible generado a partir de lípidos naturales como aceites naturales o grasas animales, pero desafortunadamente es una alternativa que no ha podido sustituir el mercado de petrodiesel.

En particular la producción de biodiesel a partir de microalgas es una buena alternativa, ya que se caracterizan por tener una elevada eficiencia fotosintética y por su alta productividad de aceites. Entonces, estas algas verdes son candidatos potenciales para reemplazar los combustibles fósiles convencionales como lo son el diésel, el gas natural y los hidrocarburos. Además de ser una alternativa de remediación de aguas residuales (Navarrete, Demarco, Maimbil y Romera, 2010).

OBJETIVOS

Objetivo general

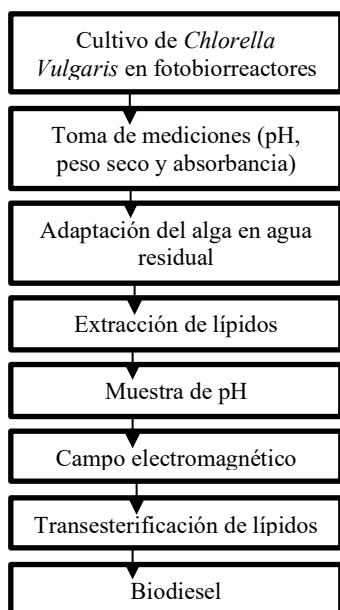
Extraer lípidos para la producción de biodiesel a partir de *Chlorella vulgaris* y evaluación del campo electromagnético como método de extracción.

Objetivos específicos

- Cultivar *Chlorella vulgaris* en foto biorreactores teniendo en cuenta los requerimientos nutritivos y condiciones ambientales.
- Adaptar *Chlorella vulgaris* en aguas residuales domesticas vertidas en la quebrada La Iglesia.
- Adaptar biorreactor ya construido para obtener mayor cantidad de biocombustible.
- Extraer los lípidos contenidos en las microalgas mediante campo electromagnético.

- Producir biodiesel a través de la transesterificación de los aceites producidos.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN



Inicialmente se realizará un crecimiento de las microalgas en fotobiorreactores circulares de capacidad 3 litros, utilizando medio de cultivo Bristol, aireación mediante bombas, periodos de luz/oscuridad 12:12 y se medirá semanalmente pH, oxígeno disuelto, absorbancia y temperatura. Para determinar la curva de crecimiento de las microalgas se realizará pruebas de peso seco semanalmente.

Adaptación *Chlorella vulgaris* en aguas residuales domésticas. Se realizará una caracterización físico-química del agua residual que se vierte en la quebrada La Iglesia y se esteriliza mediante auto clavado. Posteriormente se adaptará las microalgas en fotobiorreactores a las condiciones mostradas en la tabla 1.

Tabla 1. Condiciones de cultivo de las microalgas. Fuente: Autores

Parámetro	Reactor 1	Reactor 2	Reactor 3
% Agua residual	30	60	90
% Medio de cultivo	70	40	10

Extracción de lípidos

Se tomará un volumen determinado de *Chlorella vulgaris* concentrado y se tratará de acuerdo al método selectivo.

Método con campo electromagnético: Se construirá un reactor tubular tipo batch con el embobinado y válvula de estrangulamiento bobina especial que permita generar el campo necesario para que ocurra la lisis de las membranas.

Transesterificación de lípidos

Se realizará la transesterificación de lípidos extraídos de *Chlorella vulgaris*, con alcohol e hidróxido de sodio como catalizador.

REFERENTES TEÓRICOS

Las microalgas son organismos que viven en el agua o en ambientes de elevada humedad, el papel de estos microorganismos es de suma importancia ya que son capaces de transformar la materia inorgánica en orgánica utilizando energía solar (Sitiosolar, 2013). En el proceso de la fotosíntesis se emplea la energía del sol combinada con el CO₂ y el agua para obtener como resultado la producción de oxígeno, también se obtienen azúcares que la microalga empleará para producir celulosa, lípidos, etc (Garibay, Vázquez, Serrano y Martínez, 2009).

Fotobiorreactor: Es el dispositivo destinado al cultivo masivo de microalgas, para hacer esto posible se debe tener un ambiente estable, como temperatura, pH, aireación y proporcionar nutrientes necesarios para su crecimiento (Navarrete, Demarco, Maimbil y Romera, 2010).

Lisis: En este proceso se hace una ruptura de la membrana celular que produce la salida de materia intracelular, éste proceso puede ser provocado por el siguiente método.

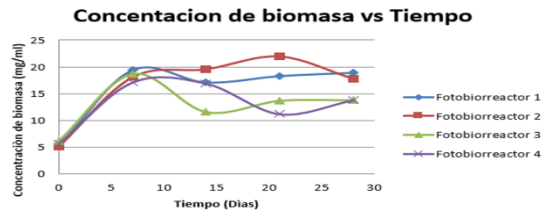
Método de campo electromagnético: La empresa OriginOil, estableció un método de extracción, en donde se aplican campos magnéticos en algas con pH bajos y de esta forma se liberan los lípidos contenidos (Castañeda, 2017).

CRONOGRAMA

Objetivo	Actividad	Tiempo (Mes)			
		1	2	3	4
1	Actividad 1 Investigación teórica del método de electromagnetismo.				
	Actividad 2 Diseño en Solid-Works biorreactor electromagnético.				
2	Actividad 3 Adaptación y mejoras al fotobiorreactor.				
	Actividad 4 Pruebas y arreglos correspondientes de la extracción de lípidos.				
3	Actividad 5 Extraer los lípidos por ondas electromagnéticas				
4	Actividad 6 Proceso de transesterificación				

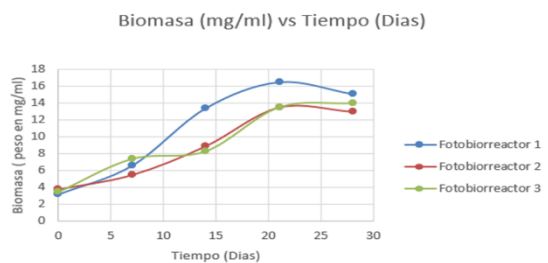
RESULTADOS OBTENIDOS

Cultivo en medio líquido de *Chlorella vulgaris*



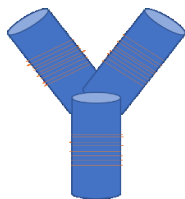
En el cultivo de la micro-alga en medio Bold basal, se mantuvo el pH en 8.234 y la temperatura de 23,74°C aproximadamente llegando casi a ser constante durante los 28 días de muestreo.

Adaptación de la micro-alga en agua residual domestica de la quebrada la Iglesia



Se construyó 3 fotobiorreactores a diferentes porcentajes de agua residual e inóculo de *Chlorella vulgaris*, el fotobiorreactor 1 contenía mayor cantidad de inóculo y fotobiorreactor 3 menor cantidad de inóculo. Los fotobiorreactores eran de 3 litros, trabajaban en periodos de luz: oscuridad 12:12 con aireación.

Proceso de extracción electromagnética.



Prototipo para campo electromagnético

El prototipo se modifica al agregarle dos embobinados a cada lado obteniendo la forma de Y. De esta manera se va hacer un pre-rompimiento de la pared celular y después se mezclan ingresando a la bobina central que cuenta con una adaptación en su número de vueltas incrementándolas. La fase final del rompimiento celular se lleva a cabo en la bobina central para obtener una mayor cantidad de biodiesel. Este proceso se lleva a cabo utilizando un pH de 4.5 a 5.2 debido a que la pared celular estará más debilitada.

CONCLUSIONES

- Se obtuvieron los resultados esperados en nuestro primer objetivo pudiendo evidenciar un aumento de la concentración de la biomasa de la *chlorella vulgaris* en función del tiempo.
- Se determinaron tres biorreactores con diferente composición de inóculo; los cuales presentaron un crecimiento similar en el transcurso de los 28 días.

- La micro-alga se puede adaptar fácilmente en aguas residuales de la quebrada la Iglesia, puesto que tiene las condiciones necesarias para su continuo crecimiento.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	BUIATÁ
Tutor del Proyecto	Ing. Yohana Castro Hernández
Grupo de Investigación	Biología y ambiente
Línea de investigación	Biología
Fecha de Presentación	1 de Septiembre del 2020

REFERENCIAS

- [1] Castañeda, L. (2017). *Síntesis y análisis de ciclo de vida de biodiesel producido a partir de microalgas*. Bucaramanga: Universidad Autónoma de Bucaramanga, Unab ambiental.
- [2] Garibay, A., Vázquez, R., M., S., Serrano, L., & Martínez, A. (2009). Biodiesel a partir de Microalgas. *Bio Tecnología*, 13(3).
- [3] Gonzáles, A., Viatcheslav, K., & Monsalve, G. (2009). Desarrollo de métodos de extracción de aceite en la cadena de producción de biodiesel a partir de microalgas. *Prospección, Una nueva visión para la Ingeniería*, 7(2), 53-60.
- [4] Navarrete, F., Demarco, A., Maimbil, E., & Romera, N. (2010). Modelo de producción de biodiesel a partir de algas en Argentina. *Dinámica de sistemas*. Obtenido de <http://www.dinamica-de-sistemas.com/revista/0613e-dinamica-de-sistemas.pdf>
- [5] Sitiosolar. (2013). *Sitiosolar. com-Portal de energías renovables*. Obtenido de Los biocombustibles a partir de microalgas : <http://www.sitiosolar.com/los-biocombustibles-de-microalgas/>

IAcultivar: Prototipo de aplicación móvil para la detección de la monilia en los cultivos de cacao mediante reconocimiento de imágenes

Investigación en Curso

Andres Camilo Rincon Caballero
Ingeniería de sistemas
arincon511@unab.edu.co

Maryury Julieth Rodriguez Calderon
Ingeniería de sistemas
mrodriguez198@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El cultivo del cacao es uno de los cultivos tropicales de mayor importancia, tanto en el ámbito nacional como internacional. En Colombia, intervienen de forma directa más de 25 mil familias, de las cuales el 90% desarrolla su proceso productivo en condiciones de economía campesina. Datos históricos afirman que en el año 2008, Santander participó en la producción nacional de cacao con el 50%, equivalente a 19 mil toneladas de grano. El factor que más limita la producción de cacao en el país es la presencia de enfermedades, entre las cuales se destacan la monilia (*Moniliophthora roreri*), la escoba de bruja (*Phytophthora* sp.), entre otras. Alrededor de 40% de la producción del cacao se ve afectada por la monilia, la cual se prolifera por ambientes de alta humedad, mala fertilización e inadecuado manejo del cultivo por parte de los agricultores, estos factores harán que el cultivo esté débil y expuesto a la incidencia y severidad de la enfermedad causando pérdidas de hasta un 100% de la producción del fruto; estas y muchas otras razones hacen que la monilia sea considerada como la más prevalente y severa en el cultivo de cacao Colombiano.

Con esto presente se evidencia la necesidad de una herramienta que ayude a disminuir el impacto de la monilia en los cultivos de cacao, por lo tanto el presente artículo muestra el desarrollo de una aplicación móvil para detectar la presencia de la monilia en los cultivos de cacao y como esta puede ayudar al control de la misma haciendo uso de reconocimiento de imágenes.

ABSTRACT

The cultivation of cocoa is one of the most important tropical crops, both nationally and internationally. In Colombia, more than 25 thousand families are directly involved, of which 90% develop their production process under conditions of a peasant economy. Historical data affirm that in 2008, Santander participated in the national cocoa production with 50%, equivalent to 19 thousand tons of grain. The factor that most limits the production of cacao in the country is the presence of diseases, among which the monilia (*Moniliophthora roreri*), the witch's broom (*Phytophthora* sp.), Among others, stand out. Around 40% of cocoa production is affected by monilia, which proliferates due to high humidity environments, poor fertilization

and inadequate crop management by farmers, these factors will make the crop weak and exposed to the incidence and severity of the disease causing losses of up to 100% of fruit production; These and many other reasons make monilia the most prevalent and severe in Colombian cocoa cultivation.

With this in mind, the need for a tool that helps to reduce the impact of monilia on cocoa crops is evident, therefore this article shows the development of a mobile application to detect the presence of monilia in cocoa crops, and how it can help to control it by making use of image recognition.

Área de Conocimiento

Sistemas de información e ingeniería de software

Palabras Clave

Producción agrícola, Enfermedad de las plantas, Cacao, Agricultura, Aplicaciones móviles, Reconocimiento de imágenes, API.

INTRODUCCIÓN

El departamento de Santander es uno de los sectores en los que se destaca la producción de cacao aportando un 40.9% a la producción nacional, por esto mismo los agricultores realizan labores de prevención y detección temprana de las enfermedades que atacan a este cultivo para así evitar pérdidas del mismo. La moniliasis es una de las enfermedades de mayor frecuencia y difícil control que se pueden presentar en el cacao, ya que esta puede dañar una gran parte de la producción o causar pérdidas totales del cultivo si no es tratada a tiempo. Entidades como Fedecacao, el Ministerio de agricultura, Agrosavia, entre otras, han tratado de informar, controlar, enseñar y documentar acerca de esta enfermedad haciendo uso de diferentes medios de comunicación como revistas, panfletos, documentos, páginas web, entre otros; A partir de la búsqueda realizada por el equipo de trabajo acerca de las diferentes herramientas usadas por los entes nacionales, se evidenció el poco uso de tecnología de última generación como las aplicaciones móviles y el reconocimiento de imágenes, hacer uso de estas herramientas puede potenciar la

detección de la monilia en una etapa temprana y de esta forma se pueda actuar rápidamente para no sufrir pérdidas en el cultivo.

Cabe mencionar que el uso de los dispositivos móviles en territorio colombiano a aumentado considerablemente, según Deloitte el 72% de las personas encuestadas en su estudio de “consumo móvil en Colombia” han adquirido sus móviles en los últimos 2 años [1], aparte de que en este mismo estudio se puede observar la cantidad de tiempo que las personas usan su dispositivo móvil y las aplicaciones que suelen usar, basado en estos datos podemos inferir que una aplicación móvil puede ser una de las opciones más viables como solución al problema planteado, es por esto que se propone el desarrollo de una aplicación móvil que haga uso de la detección de imágenes para proporcionar un diagnóstico de dicha enfermedad, dicho diagnóstico se presenta como un porcentaje que indicará la presencia de la enfermedad y a partir de este dato se aconsejara al agricultor sobre los tratamientos adecuados para prevenir y evitar la propagación de la moniliasis, de esta manera se contribuirá a disminuir el tiempo que conlleva la detección de la enfermedad y así el agricultor pueda tomar acciones lo más pronto posible.

La aplicación móvil extraerá los datos directamente de un API REST que se encargará de gestionar los datos que deberá recibir la aplicación, este API se diseñará con una estructura abstracta para que en un futuro dado se puedan almacenar no solamente datos sobre el cultivo de cacao si no sobre otros cultivos, y a partir de su estructura abstracta se facilitará la actualización de información y se promoverá la escalabilidad del proyecto lo cual puede dar camino a otros desarrollos basado en la estructura de la API.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Contenido Según Categorías de Participación

Investigación en Curso

Objetivos

Objetivo general:

Desarrollar un prototipo de aplicación móvil para sistema operativo android haciendo uso de algoritmos de reconocimiento de imágenes para la detección de la monilia en cultivos cacao del departamento de Santander.

Objetivo específico:

- Realizar un análisis de requerimientos para la detección de la monilia en los cultivos de cacao que se siembran en el departamento de Santander por medio de consultas a entes agricultores con el fin de definir las características, elementos o funcionalidades del sistema a desarrollar
- Diseñar la estructura que tendrá el sistema a desarrollar haciendo uso diagramas UML y wireframes para definir la arquitectura, componentes e interfaces que este tendrá
- Desarrollar el sistema planteado mediante el uso de bases de datos, servicios de reconocimiento de imágenes y frameworks de desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma, con el fin de cumplir con los requerimientos definidos previamente.
- Comprobar que el sistema realice correctamente las tareas asignadas en la especificación de requerimientos a través de la creación de escenarios de pruebas los cuales determinarán su funcionamiento integral.

Metodología de Desarrollo

SCRUM es un framework centrado en el desarrollo de software y se puede definir como un marco de trabajo de procesos [2], que posibilita paso a paso el establecer de manera exitosa y organizada el proyecto. Su agilidad es solo una de las muchas características que se pueden destacar de este framework, con el uso de este se pueden lograr excelentes resultados.

Una de las características más representativas de SCRUM es la habilidad de manejar de manera organizada las tareas y contar con la planificación necesaria para lograrlas, estas características son factores clave a la hora de ahorrar tiempo y dinero. En SCRUM se introduce el término de “daily scrum” el cual consiste en reuniones diarias de 15 minutos que aseguran que el proceso se encuentre en la etapa correcta, según se estableció al inicio de cada sprint.

La posibilidad de apreciar el progreso del trabajo ofrece una garantía de que el proceso será transparente y acorde con lo establecido, también ofrece la posibilidad de adaptarse a las necesidades de cualquier proyecto. De esta manera, no solo se concibe la idea de una producción organizada de las tareas, sino también la integración de todas las partes involucradas en el proyecto. La participación y administración de SCRUM es sencilla y de fácil manejo para todas las etapas. De igual manera, se cuenta con un registro de labores realizadas y se le da seguimiento para lograrlo de forma eficiente.

El corazón de Scrum es el Sprint, es un bloque de tiempo de un mes o menos durante el cual se crea un incremento de producto terminado utilizable y potencialmente desplegable [2] el sprint es un conjunto de actividades las cuales se desarrollan a lo largo de la duración del mismo y estas son de vital importancia para el funcionamiento del sprint, dentro de estas actividades se destaca el sprint planning o planificación del sprint el cual se realiza cada vez que se empezará con un sprint, dentro de este se define el trabajo a realizar usualmente el sprint planning tiene una duración máxima de 8 horas para un sprint de un mes.

Los daily scrums o scrums diarios es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para el equipo de desarrollo. El scrum diario se lleva a cabo cada día del sprint. En él, el equipo planea el trabajo para las 24 horas siguientes. Esto ayuda optimiza la colaboración y el desempeño del equipo dando inspección al trabajo avanzado desde el último scrum Diario y realizando una proyección del trabajo del sprint a realizar a continuación

Sprint Review o Revisión del Sprint consta de inspeccionar el trabajo que se hizo a lo largo del sprint, durante esta revisión el equipo de trabajo y los interesados revisan si se debe hacer algún cambio para optimizar el valor del trabajo entregado, esta reunión suele ser de 4 horas para sprints de un mes.

Sprint Retrospective o Retrospectiva del Sprint es un análisis que debe hacerse el equipo de trabajo a sí mismos y revisar en falencias en la manera de trabajar para posteriormente crear un plan que mejore estas falencias para el siguiente sprint, esta retrospectiva suele darse después de hacer la revisión del sprint.

De Acuerdo con esto en el proyecto se aplicará de la siguiente manera:

❖ *Fase de diseño de la arquitectura de la aplicación, mediante un sistema de control.*

Metodología de la investigación aplicada

La investigación aplicada también llamada “investigación práctica”, se caracteriza por buscar la aplicación de los

conocimientos adquiridos previamente, mientras se adquieren otros conocimientos, luego de implementar y sistematizar la práctica basándose en investigación. Gracias a la utilización del conocimiento y los resultados de investigación se obtiene como resultado una manera precisa, organizada y sistemática de conocer la realidad.

Pasos

1. Tener una situación problemática que requiere ser solucionada o mejorada. Se debe describir detalladamente esa situación problema, de tal forma que se pueda justificar con criterios sobresalientes. Seleccionar una teoría, para luego exponerla en sus conceptos centrales y en sus rasgos contextuales.
2. Determinar una teoría, para ser expuesta en sus conceptos centrales y contextualizar a grandes rasgos.
3. Investigar la situación problema con la teoría escogida, de ésta se procede un prototipo de acción, con el fin de buscar la solución a la situación problema. Claramente en él se considera la descripción sistemática con sus secuencias pues resultará ser el método y un modelo para emplear y comprobar en este proceso práctico aplicado.
4. Ensayar y probar el prototipo expuesto en el paso anterior, para establecer la probabilidad que tiene el modelo para resolver la situación problema.

Actividades

1. Reconocimiento y descripción de la situación problemática central.
 - Reconocimiento del problema ambiental y monetario que se presenta por el mal uso de los dispositivos eléctricos en los hogares.
 - Descripción detallada del problema de malgasto energético de los dispositivos eléctricos en hogares.
2. Búsqueda de teorías que permitan ofrecer una solución o mejora a la situación problema.
 - Búsqueda y selección de tecnología actual (Dispositivos controladores, sensores y actuadores) que permitan atacar el problema en cuestión.
 - Búsqueda y selección de protocolos de conexión a internet para la comunicación y envío de datos entre dispositivos.
3. Descripción de la situación problema bajo la teoría de solución planteada.
 - Descripción de la solución o mejora al problema, bajo la luz de las teorías y métodos planteados anteriormente.
 - Descripción de los protocolos de conexión para cada dispositivo (sensor, actuador, controlador).
 - Estructuración del modelo que permita reunir las teorías de solución del problema, en un método o modelo a emplear y comprobar en un proceso práctico aplicado.

❖ Fase de construcción del Dispositivo-Prototipo

Metodología evolutiva e incremental

El Modelo Incremental mezcla elementos del modelo lineal con la idea interactiva de Construcción de Prototipos. El modelo incremental adapta secuencias lineales de manera escalonada y a su vez se va adelantando en el tiempo del cronograma. Cada

secuencia o iteración origina un incremento. El primer incremento comúnmente es un producto principal llamado núcleo. El modelo incremental consiste en un desarrollo inicial sistema completo, luego se deben hacer los incrementos funcionales. Cada uno de los incrementos son como si fuera un ciclo de vida aparte, sin cambiar su funcionalidad y tampoco las interfaces. Luego de tener el incremento, no se deben realizar cambios sobre el mismo, sino solamente correcciones de cualquier error encontrado. Como el sistema completo se realizó en la etapa inicial, es indispensable tener claros los requerimientos completos al comienzo del desarrollo. (mariCh, 2016).

Fases de la metodología evolutiva incremental

- Requerimientos: Son los objetivos generales y específicos que busca el proyecto.
- Definición de las tareas y las iteraciones: Luego de tener en cuenta lo que se busca, el siguiente paso es hacer una lista de tareas y juntarlas en las iteraciones que tendrá el proyecto. Cada iteración debe buscar objetivos específicos que la definan como tal.
- Diseño de los incrementos: Seleccionadas las iteraciones, se debe definir cuál será la evolución del producto en cada una de las iteraciones. Cada iteración debe superar a la que le ha precedido. Esto es lo que se llama incremento.
- Desarrollo del incremento: Luego se deben realizar las tareas asignadas y se desarrollan los incrementos establecidos en la etapa anterior.
- Validación de incrementos: Al finalizar una iteración, los investigadores de la gestión del proyecto deben avalar los resultados de los incrementos que se han arrojado. Si no son los esperados o si apareció algún error, es necesario volver la vista atrás y buscar las causas.
- Integración de incrementos: Después que son validados, los incrementos dan forma a el producto final del proyecto, ya que cada incremento ayuda a construir el objetivo principal.
- Entrega del producto: Finalmente, cuando ya se han validado todos los incrementos y posteriormente fueron integrados, se procede a su entrega final. (OBS, 2019)

Actividades

1. Establecer los requerimientos técnicos que debe cumplir el prototipo.
2. Verificar las especificaciones de cada uno de los dispositivos sensores, actuadores y controladores.
3. Comprar dispositivos y materiales necesarios para la creación del prototipo.
4. Revisar modelo planteado, previo a ensamble.
5. Ensamble del prototipo, unión cableada de sensores, actuadores.
6. Configurar el controlador central del sistema (conexiones).
7. Configurar código y software del controlador.
8. Establecer conexión entre sensores, actuadores y el controlador.
9. Validar comunicación y funcionamiento del prototipo.

❖ Desarrollo de la API y aplicación móvil

Al igual que en las fases anteriores también se va a manejar la metodología incremental. El desarrollo de la API y la aplicación móvil se llevarán a cabo de forma paralela. El número de iteraciones de este modelo puede variar dependiendo del rendimiento que se tenga a la hora de llevar a cabo el proyecto.

Actividades

1. Comunicar el inicio del desarrollo con el investigador y coinvestigador. A partir de una retroalimentación.
2. Instalar y configurar herramientas necesarias.
3. Definir los requisitos del incremento para que la aplicación y la API sean aceptables.
4. Planear el incremento a realizar y cómo deben funcionar los desarrollos.
5. Hacer diseño de la aplicación.
6. Construir el código de los dos productos.
7. Llevar control de los cambios efectuados al código.
8. Hacer las pruebas y validaciones pertinentes del incremento desarrollado.
9. Llevar a cabo una retroalimentación para poder seguir con el próximo incremento.

Esto se realiza hasta tener la aplicación móvil y la API completamente terminadas.

❖ Fase de integración y pruebas del sistema

Esta fase también se maneja con la metodología incremental. Al ser esta la última fase, sus iteraciones serán pocas y su duración será corta. Consta de la integración de todo el sistema y las pruebas que arroje dicha integración. De las pruebas saldrán los resultados los cuales darán paso a una próxima iteración o en el mejor de los casos con la finalización del ciclo y del proyecto.

Actividades

1. Con los investigadores y coinvestigadores dar a conocer la integración del sistema a realizar. A partir de una retroalimentación.
2. Instalar y configurar herramientas necesarias.
3. Definir los requisitos del incremento para que el sistema completo sea aceptable.
4. Planear el incremento a realizar y cómo deben funcionar esta implementación.
5. Implementar todo lo desarrollado con el hardware y analizar cómo deben integrarse.
6. Integrar la aplicación móvil, el API y los dispositivos de hardware.
7. Hacer las pruebas y validaciones pertinentes del incremento desarrollado.
8. Validar los resultados de las pruebas.
9. Llevar a cabo una retroalimentación para poder seguir con el próximo incremento.

Este ciclo se llevará a cabo hasta que los resultados de las pruebas sean bastante favorables y el proyecto pueda estar prácticamente terminado.

Cronograma de Actividades

Tabla 1: Actividades objetivo 1.

Objetivo	Actividades	Semanas			
		1	2	3	4
Objetivo 1	Redactar y definir herramientas, metodologías y preguntas para las encuestas y entrevistas				
	Encuestar y entrevistar a entes agricultores para tener varios puntos de vista acerca de las necesidades del sector				
	Segmentar los deseos y necesidades identificadas de los entes agricultores para conocer las características a las que se debe enfocar el proyecto				
	Plantear los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar con el fin de aclarar las funcionalidades a desarrollar				

Tabla 2: Actividades objetivo 2.

Objetivo	Actividades	Semanas			
		5	6	7	8
Objetivo 2	Diseñar los diagramas de casos de Uso y diagramas de clases para conocer cómo el usuario interactuara con la aplicación				
	Diseñar el diagrama de Base de datos con el fin de saber cómo se correlacionan los datos				
	Diseñar el diagrama de arquitectura para conocer cómo los componentes interactúan entre sí				
	Crear wireframes con el fin de estipular interfaces claras y concisas para la aplicación				

Tabla 3: Actividades objetivo 3.

Objetivo	Actividades	Semanas							
		7	8	9	10	11	12	13	14

Objetivo 3	Desarrollar el API REST y el sistema de administración web con el fin de alimentar este mismo con los datos necesarios que serán consumidos por la aplicación							
	Entrenar el sistema de reconocimiento de imágenes para tener listo el ejecutable que se integrará a la aplicación							
	Desarrollar la app móvil para poder integrar todos los componentes previamente desarrollados							
	Integrar el sistema de entrenamiento con la app móvil para verificar que el diagrama de arquitectura se está cumpliendo a cabalidad							

Tabla 4: Actividades objetivo 4.

Objetivo	Actividades	13	14	15	16
Objetivo 4	Diseñar escenarios de pruebas para evaluar el desempeño de la aplicación				
	Ejecutar los escenarios de pruebas para extraer los datos de desempeño de la aplicación				
	Analizar los resultados de los escenarios de pruebas para conocer si el desempeño de la aplicación es el esperado				

Referentes Teóricos

Tabla 4: Referentes teóricos.

Título del proyecto o publicación	Autores
Principales Cultivos por Área Sembrada en 2017 Santander Colombia, Santander (Minagricultura, 2017)	Ministerio de agricultura, Evaluaciones agropecuarias municipales

Diversidad de ecotipos de Moniliophthora roreri en cacao (Theobroma cacao) clon ccn-51 y la actividad antagonista de PGPR Ecuador, Quevedo (Romero Ricardo, 2018)	Romero Meza Ricardo Fernando
Estado de la moniliasis del cacao causada por Moniliophthora roreri en Colombia Colombia, Palmira (Correa Javier, Castro Sergio & Coy Jairo, 2014)	Javier Correa Álvarez, Sergio Castro Martínez y Jairo Coy
Factores que afectan la producción de cacao (theobroma cacao l.) en el ejido francisco i. madero del plan Chontalpa, tabasco, México (Sánchez Hernández et al., 2001)	Miguel Sánchez Hernández, Tomás Martínez Saldaña, Engelberto Sandoval Castro, Víctor Córdova Avalos, Néstor Estrella Chulim, Carlos F Ortiz García and Alfonso Macías Layalle
Estrategias de control de Moniliophthora roreri y Moniliophthora perniciosa en Theobroma cacao L.: revisión sistemática Colombia, Bogotá	Paola Andrea Tirado Gallego, Andrea Lopera Álvarez and Leonardo Alberto Ríos Osorio
Caracterización fisicoquímica de materiales regionales de cacao ColombianoColombia, Bogotá (Perea, Ramírez, & Villamizar, 2011)	Janeth Aide Perea, Olga Lucia Ramírezand Arley Rene Villamizar
Guía Técnica del cultivo de cacao Colombia (Fedecacao, 2015)	Fedecacao
Pl@ntNet Identify(Francia, córdoba) (Pl@ntNet, 2020)	The plantNet
Plantix India (Plantix, 2020)	Plantix
Iterative development of Vegethon: theory-based mobile app interventions to increase vegetable consumption USA (Mummah, King, Gardner, & Sutton, 2016)	Sarah A. Mummah, Abby C.King,Christopher D. Gardnery Stephen Sutton
Effect of a mobile app interventional vegetable consumption in overweight adults: a randomized controlled trial USA (Mummah et al., 2017)	Sarah Mummah, Thomas. Robinson, MayaMathur,Sarah Farzinkhou, Stephen Sutton y Christopher D. Gardner

Diseño de una aplicación Android Para la enseñanza de tropismos y adaptaciones vegetales España, Córdoba	Jesús Santos Cuesta
Mobile smart device-based vegetable disease and insect pest recognition method China (Wang, Zhang, Wang, Liu, & Yang, 2013)	Kaiyi Wang, Shuifa Zhang, Zhibin Wang, Zhongqiang Liu and Feng Yang
Identification and Classification of Diseases in Carrot Vegetable Using Discrete Wavelet Transform.India (Khadabadi, Kumar, & Rajpurohit, Dec,2015)	Gouri C Khadabadi, Arun Kumar and Vijay S Rajpurohit
Automatic fruit and vegetable classification from images USA (Rocha, Hauagge, Wainer, & Goldenstein, 2010)	Anderson Rocha, Daniel C Hauagge, Jacques Wainer and Siome Goldenstein

Resultados parciales a la fecha

- Documento de especificación de requerimientos

Resultados esperados

- Diagramas UML (Casos de Uso, Clases y Despliegue)
- Diagrama de Base de datos
- Wireframes y Mockups
- App
- API
- Configuración del servicio de IA en la nube
- Escenarios de prueba
- Resultados de los escenarios de pruebas

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SeMovil
Tutor del Proyecto	IAcultivar
Grupo de Investigación	Andres Camilo Rincon Caballero Maryury Julieth Rodriguez Calderon
Línea de Investigación	Sistemas de información e ingeniería de software
Fecha de Presentación	

REFERENCIAS

[1] Deloitte, “Consumo móvil en Colombia.” 2019, [Online]. Available: <https://www2.deloitte.com/co/es/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/consumo-movil-en-colombia-2019.html>.

[2] K. Schwaber and J. Sutherland, “La guía de Scrum.” 2017.

[3] M. S. Hernández *et al.*, “Factores que afectan la producción de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el ejido Francisco I. Madero del plan chontalpa, Tabasco, México,” *Univ. y Cienc.*, vol. 17, no. 34, pp. 93–100, 2001, [Online]. Available: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2339735>.

[4] C. Javier, C. Sergio, and C. Jairo, “Estado de la moniliasis del cacao causada por *Moniliophthora roreri* en Colombia,” vol. 63, 2014, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169932435011>.

[5] C. Nestor, D. Aquiles, S. Miguel, and R. Alia, “ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES EN DIFERENTES GENOTIPOS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL YOPAL (CASANARE), COLOMBIA,” *Acta Biol. Colomb.*, vol. 22, 2017, [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319051099010>.

[6] J. A. Perea, O. L. Ramirez, and A. R. Villamizar, “Caracterización fisicoquímica de materiales regionales de cacao Colombiano,” *Bioteología. Agric. Agroindustrial Sect.*, Jul. 2011, [Online]. Available: <https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=revistacauca::78c0e149f4731c2fd2d2f9df5ddabc12>.

[7] R. Ricardo, “Biodiversidad de ecotipos de *Moniliophthora roreri* en cacao (*Theobroma cacao*) clon ccn-51 y la actividad antagonista de PGPR,” 2018.

[8] P. A. Tirado-Gallego, A. Lopera-Álvarez, and L. A. Ríos-Osorio, “Estrategias de control de *Moniliophthora roreri* y *Moniliophthora perniciosa* en *Theobroma cacao* L.: revisión sistemática,” *Cienc. y Tecnol. Agropecu.*, vol. 17, no. 3, pp. 417–430, Sep. 2016, doi: 10.21930/rcta.vol17_num3_art:517.

[9] S. R. Dubey and A. S. Jalal, “Fruit and vegetable recognition by fusing colour and texture features of the image using machine learning,” *Int. J. Appl. Pattern Recognit.*, vol. 2, no. 2, pp. 160–181, 2015, doi: 10.1504/IJAPR.2015.069538.

[10] G. C. Khadabadi, A. Kumar, and V. S. Rajpurohit, “Identification and classification of diseases in carrot vegetable using Discrete Wavelet Transform,” 2015, pp. 59–64, doi: 10.1109/ERECT.2015.7498988.

[11] Pl@ntNet, “Pl@ntNet Identify.” 2020, [Online]. Available: <https://identify.plantnet.org/>.

[12] A. Rocha, D. C. Hauagge, J. Wainer, and S. Goldenstein, “Automatic fruit and vegetable classification from images,” *Comput. Electron. Agric.*, vol. 70, no. 1, pp. 96–104, 2010, doi: 10.1016/j.compag.2009.09.002.

[13] K. Wang, S. Zhang, Z. Wang, Z. Liu, and F. Yang, “Mobile smart device-based vegetable disease and insect pest recognition method,” *Intell. Autom. Soft Comput.*, vol. 19, no. 3, pp. 263–273, Jul. 2013, doi: 10.1080/10798587.2013.823783.

[14] T. V. J. Andrés and A. G. A. Mauricio, “DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA LA POSTPRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE LA MORA EN LA REGIÓN DE SANTUARIO, ASOCIACIÓN.”

[15] S. C. Jesus, “Diseño de una aplicación Android para la enseñanza de tropismos y adaptaciones vegetales.” 2015.

- [16] S. A. Mummah, A. C. King, C. D. Gardner, and S. Sutton, "Iterative development of Vegethon: a theory-based mobile app intervention to increase vegetable consumption," *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, vol. 13, no. 1, p. 90, 2016, doi: 10.1186/s12966-016-0400-z.
- [17] S. Mummah, T. N. Robinson, M. Mathur, S. Farzinkhou, S. Sutton, and C. D. Gardner, "Effect of a mobile app intervention on vegetable consumption in overweight adults: a randomized controlled trial," *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, vol. 14, no. 1, p. 125, Sep. 2017, doi: 10.1186/s12966-017-0563-2.
- [18] V. P. Sebastián, "UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN." .
- [19] J. Xin, L. Mingyong, Z. Kaixuan, J. Jiangtao, M. Hao, and Q. Zhaomei, "Development of vegetable intelligent farming device based on mobile APP," *Cluster Comput.*, vol. 22, no. S4, pp. 8847–8857, Jul. 2019, doi: 10.1007/s10586-018-1979-4.
- [20] Fedecacao, "Guía técnica para el cultivo de cacao." 2015.

Modelo de ruteo sostenible de un bus escolar, caso de estudio UNAB

Investigación en Curso

Jhonathan Stiven Duarte Camacho
Ingeniería Industrial
jduarte71@unab.edu.co

Marlon Steven Rueda Barajas
Ingeniería Industrial
mrueda374@unab.edu.co

Jessica Gissella Maradey Lázaro
Docente Ingeniería Mecatrónica
jmaradey@unab.edu.co

Daniel Orlando Martínez Quezada
Docente Ingeniería Industrial
dmartinez582@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

El problema de ruteo de buses escolares (SBRP) ha sido ampliamente estudiado debido a su impacto en el bienestar de la comunidad académica buscando seguridad, confiabilidad, rentabilidad, nivel de servicio (LOS) y eficiencia.

Con el objetivo de desarrollar un modelo integral que incluya aspectos económicos, de eficiencia y sostenibilidad se plantea el presente proyecto el cual será validado tomando como caso de estudio la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

En concordancia con esto, se presenta un resumen de la investigación y se describen algunos resultados preliminares basados en la revisión bibliográfica, ya que corresponde a una investigación en curso.

ABSTRACT

The school bus routing problem (SBRP) has been widely studied due to its impact on the well-being of the academic community, seeking safety, reliability, profitability, service level (LOS) and efficiency.

With the aim of developing a comprehensive model that includes economic, efficiency and sustainability aspects, this project is proposed, which will be validated using the Universidad Autónoma de Bucaramanga as a case study.

In accordance with this, a summary of the research is presented and some preliminary results based on the literature review are described, since it corresponds to an ongoing research.

Área de Conocimiento

Optimización y operaciones, Manufactura y lean manufacturing.

Palabras Clave

Problema de ruteo de buses escolares, optimización, ruteo sostenible

ODS relacionadas

11. Ciudades y comunidades sostenibles, 12. Producción y consumo responsables, 13. Acción por el clima.

INTRODUCCIÓN

El problema de ruteo de buses escolares (SBRP por sus siglas en inglés) es un problema importante de investigación de operaciones el cual lleva más de 50 años[1]. Para este problema se han planteado diferentes modelos matemáticos para apoyar la toma de decisiones dentro de estos modelos caben destacar enfoques multiobjetivo [2], [3], dinámicos [4], [5] entre otros. Por otro lado, se encuentran esfuerzos desde la comunidad científica en el desarrollo de metodologías para encontrar la solución de modelos matemáticos y naturalmente del problema, con el fin de que puedan ser implementados en paquetes de software comercial, el enfoque que más se destaca son los algoritmos metaheurísticos los cuales permiten obtener soluciones competitivas en corto tiempo [6], [7].

Pese a que su nombre infiere que sus aplicaciones sean limitadas a instituciones de educación básica y media, este problema también es utilizado para el diseño de rutas en instituciones de educación superior [8].

Al plantear y solucionar el problema de ruteo de buses escolares se han tenido en cuenta objetivos de tipo económico como costos totales, número de buses, distancia recorrida, capacidad utilizada, entre otros [9], dejando a un lado aspectos ecológicos y/o ambientales. Teniendo en cuenta lo anterior se hace pertinente el desarrollo de modelos y metodologías de solución del problema de ruteo de buses escolares que tenga en cuenta factores ambientales ya que no solo contribuye al desarrollo de una línea de investigación, sino que a su vez tiene injerencia en la consolidación de herramientas y estrategias para garantizar un planeta sostenible.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La expansión de algunas Instituciones de Educación Superior en Colombia ha llevado a la adopción de rutas escolares que conectan diferentes puntos dentro de un mismo o diferentes campus. La Universidad Autónoma de Bucaramanga con el ánimo de brindar un mejor servicio a sus estudiantes y empleados

optó en el año 2008 adquirir un vehículo automotor para el traslado entre el Campus Central y el Centro de Servicios Universitarios CSU.

Debido al crecimiento de la población estudiantil, del cuerpo docente y administrativo, la adquisición de nuevas sedes como la casona, es necesario plantear un rediseño de la ruta actual del bus UNAB. Teniendo en cuenta que esta ruta debe cumplir con ciertas condiciones de calidad como niveles de servicio (LoS) y frecuencia que pueden estar en contra vía aspectos ambientales y/o ecológicos se hace pertinente el estudio de esta situación y el planteamiento de metodologías de solución que contemplen una sinergia entre aspectos económicos y ambientales.

OBJETIVOS

Objetivo general

Desarrollar un modelo de optimización para el diseño de rutas de buses escolares teniendo en cuenta indicadores de eficiencia y sostenibilidad.

Objetivos específicos:

1. Identificar metodologías para el desarrollo y solución de modelos de optimización para el problema de ruteo de buses escolares.
2. Consolidar información crítica en el diseño de una ruta escolar a partir de la caracterización de un caso de estudio (Universidad Autónoma de Bucaramanga).
3. Plantear un modelo de programación matemática que integre las decisiones de selección de paradas, secuencia y programación de rutas de buses escolares teniendo en cuenta indicadores de sostenibilidad.
4. Implementar un método de solución al modelo planteado.
5. Validar el modelo a partir de un caso de estudio.

REFERENTES TEORICOS

Problema de las rutas de los autobuses escolares (sbrp)

El problema de ruteo de buses escolares (SBRP) es una combinación de subproblemas de optimización que busca desarrollar y proporcionar un sistema de autobús escolar seguro, confiable y rentable para transportar a los estudiantes diariamente [9]. SBRP es un problema único e independiente estudiado en los últimos 50 años, está relacionado directamente con el problema de enrutamiento de vehículos (VRP) [10], aplicación ampliamente estudiada en la investigación de operaciones. VRP busca generar rutas eficientes para una flota de vehículos con el fin de entregar (o recoger) a un conjunto de pasajeros o productos [11].

Enfoques de solución

Selección de la parada de autobús

La selección de parada de autobús considera la red de carreteras y la ubicación de los estudiantes en orden para determinar la ubicación de las paradas de autobús, cuanto más alto el número de puntos posibles para instalar paradas de autobús, menor es el número de paradas de autobús necesarias para atender a todos los estudiantes, apuntando minimizar la distancia total de viaje de todos los autobuses escolares determinando el conjunto de paradas de autobús y la mejor asignación de estudiantes a una parada de autobús con las rutas que se encuentran a lo largo de las paradas elegidas. localización-asignación-ruta (LAR).[12]

Generación de la ruta del autobús

La generación de rutas de autobús requiere datos pertinentes sobre los vehículos disponibles (número, capacidad, gastos de funcionamiento, velocidad de viaje, etc.), la ubicación de las paradas de autobús y las escuelas, las matrices de distancia y/o tiempo de viaje entre las paradas de autobús, las escuelas y las cocheras de autobús, el número de alumnos en cada parada de autobús con sus escuelas asignadas y las políticas de rutas de los distritos (por ejemplo, carga mixta, tiempo máximo de viaje, hora de recogida más temprana).[9]

Programación de la ruta del autobús

El problema de programación de autobuses busca optimizar los horarios de los autobuses para atender todos los viajes considerando las ventanas de tiempo escolar fijas dentro de la cual los viajes deben completarse, la programación especificará la hora exacta de inicio y finalización de cada ruta generando un enfoque de programación matemática basado en la asignación para una cadena de viajes que deben ser ejecutados sucesivamente por el mismo autobús, teniendo en cuenta el tiempo máximo de viaje de los estudiantes, el tiempo transbordo de estudiantes entre viajes y la capacidad máxima del vehículo.[13]

METODOLOGÍA

En el desarrollo del problema de ruteo estudiado en el campo de investigación de operaciones se propone seguir la metodología de Hillier y Lieberman [14]: 1. Definición del problema de interés y recolección de datos relevantes. 2. Formulación de un modelo matemático que represente el problema. 3. Desarrollo de un procedimiento basado en computadora para derivar una solución para el problema a partir del modelo. 4. prueba del modelo y mejoramiento de acuerdo con las necesidades 5. Preparación para la aplicación del modelo. 6. Implementación.

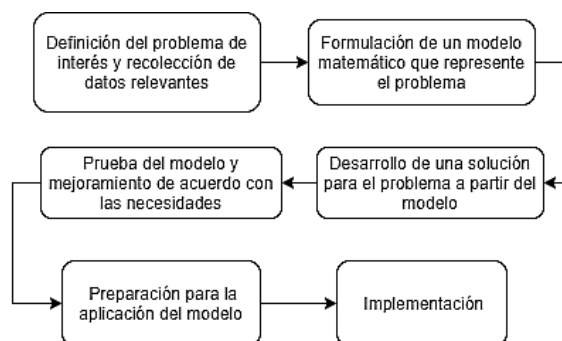


Figura 1. Metodología del Proyecto.

El desarrollo del estudio está enfocado en cumplir las preguntas de investigación siendo la primera la búsqueda de soluciones actuales a la movilidad universitaria y similares al caso, luego se diagnostica y se establece el nivel actual del servicio en la universidad, por último, lograr proponer e implementar una alternativa que cubra un servicio integral y sostenible de movilidad universitaria.

Actividad	Descripción en meses					
	4	8	12	16	20	24
Definición del problema de interés y recolección de datos relevantes						
Formulación de un modelo matemático que represente el problema						
Desarrollo de una solución para el problema a partir del modelo						
prueba del modelo y mejoramiento de acuerdo con las necesidades						
Preparación para la aplicación del modelo						
Implementación						

Figura 2. Cronograma de Actividades.

RESULTADOS PARCIALES

En la investigación se empieza con el estudio exploratorio sobre SBRP se realiza la búsqueda de los siguientes términos en Scopus, IEEE y Proquest: "smart rout*", "urban rout*", "bus rout*", simulat*, select*, optimiz*, estimat*, model*, university, college, school, bus, desde el año 2000. En la primera base de datos se encuentran 175 resultados, en la segunda 268 resultados, y la última 20 resultados. Se filtran estos resultados según la relevancia de abstract para el caso de ruteo los resultados enfocan la investigación en los términos "smart", "real-time", "dynamic" y por último se filtran según el último review escrito sobre el tema [9], y según la aprobación de los tutores académicos, encontrando así 52 resultados relevantes para nuestro estudio.

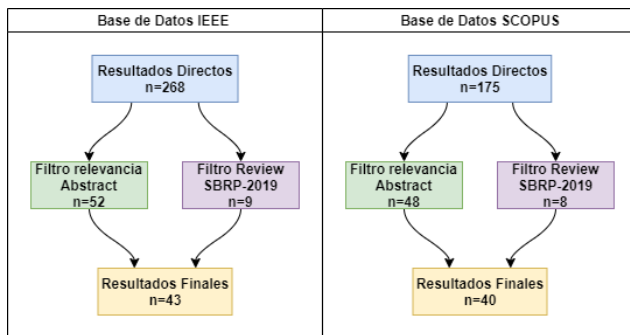


Figura 3. Diagrama de filtros para marco teórico.

En una investigación previa se definen tendencias de estudio en el área de SBRP donde se espera afrontar problemas multiobjetivo siendo la metaheurística una candidata natural para los SBRP, donde los niveles de servicio se concilian típicamente con los costos operacionales, combinando aspectos de los métodos evolutivos y de trayectoria para crear metaheurísticas híbridas que exploten las características de ambas clases. En los estudios se tiende a desarrollar métodos metaheurísticos para problemas de carga mixta de SBRP. Se busca un mayor análisis de las opciones de carga mixta a nivel político que podría incluir las limitaciones de tiempo y otras complejidades del mundo real. También comparar enfoques metaheurísticos con soluciones exactas o límites más bajos para aumentar la confianza en los métodos propuestos. Otro factor es la incertidumbre en la conducción, un área que se cree que ofrece oportunidades de ahorro de costos significativos, y en los últimos modelos son más amplios para incorporar factores sociales y culturales.

Además de esto se reconoce que hay una gran brecha entre las prácticas de los distritos escolares y el modelado académico. Y se necesitan más estudios para cuantificar el beneficio en la práctica a partir de la optimización del SBRP, así como para documentar cómo los costos y los niveles de servicio se ven afectados cuando se agrega la demanda en toda una región.



Figura 4. Frecuencia de publicaciones por año.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de Investigación y Desarrollo en Mecatrónica, SIDEM
Tutor del Proyecto	Jessica Gissella Maradey Lázaro, Daniel Orlando Martínez Quezada
Grupo de Investigación	Grupo de Investigación en Control y Mecatrónica, GYCM
Línea de Investigación	Optimización y operaciones, Manufactura y lean manufacturing
Fecha de Presentación	Septiembre 01 – 2020

REFERENCIAS

- [1] R. M. Newton and W. H. Thomas, "Design of school bus routes by computer," *Socioecon. Plann. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 75–85, Jun. 1969.
- [2] N. afarin Mokhtari and V. Ghezavati, "Integration of efficient multi-objective ant-colony and a heuristic method to solve a novel multi-objective mixed load school bus routing model," *Appl. Soft Comput. J.*, vol. 68, pp. 92–109, Jul. 2018.
- [3] Y. Wang, Y. M. He, L. He, and L. N. Xing, "Bio-inspired algorithms applied to the multi-objective vehicle routing problem: Frameworks and applications," *J. Comput. Theor. Nanosci.*, vol. 13, no. 6, pp. 3997–4009, Jun. 2016.
- [4] W. Pattanusorn and I. Nilkhamhang, "Real-time monitoring system for university buses using available WiFi networks and travel time prediction," in *ECTI-CON 2018 - 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology*, 2019, pp. 407–410.
- [5] M. Methods"ozkan, M. Methods"ozkan"unsal, · Tuncay, Y. Git, · Cevriye, and A. Altınta,s, "Optimization of Dynamic School Bus Routing Problem by Using Metaheuristic and Clustering Methods"Ozkan"Unsal."
- [6] Y. Yi, K. Choi, and Y.-J. Lee, "Optimal Limited-stop Bus Routes Selection Using a Genetic Algorithm and Smart

Card Data,” *J. Public Transp.*, vol. 19, no. 4, pp. 178–198, Dec. 2016.

- [7] S. P. T. P. Phyu and G. Srijuntongsiri, “A binary coded multi-parent genetic algorithm for shuttle bus routing system in a college campus,” in *4th IGNITE Conference and 2016 International Conference on Advanced Informatics: Concepts, Theory and Application, ICAICTA 2016*, 2016.
- [8] M. Snead, D. Holt, M. Mullen, M. Londa, and T. Jin, “Big Data Intelligence for Eco-Friendly Bus Routing: A Case Study.”
- [9] W. A. Ellegood, S. Solomon, J. North, and J. F. Campbell, “School bus routing problem: Contemporary trends and research directions,” *Omega (United Kingdom)*, vol. 95. Elsevier Ltd, p. 102056, 01-Sep-2020.
- [10] Park J. Kim B. The school bus routing problem: a review. *Eur J Operat Res* 2010;202(2):311-19
- [11] Toth, P., Vigo, D., 2002. The Vehicle Routing Problem. SIAM, Philadelphia, PA. Verderber, W.J., 1974. Automated pupil transportation. *Computers and Operations Research* 1 (2), 235–245.
- [12] Sarubbi JF, Mesquita CM, Wanner EF, Santos VF, Silva CM. A strategy for clustering students minimizing the number of bus stops for solving the school bus routing problem. In: *Network Operations and Management Symposium (NOMS)*, 2016 IEEE/IFIP. IEEE; 2016. p. 1175–80
- [13] Kim B, Kim S, Park J. A school bus scheduling problem. *Eur J Operat Res* 2012;218(2):577–85.
- [14] Hillier, F, Lieberman. G. *Introducción a la investigación de operaciones*. Novena edición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

Monitoreo del nivel sonoro en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth para disminuir la contaminación auditiva

Investigación en Curso

Jhon Alejandro Soler Bello
Ingeniería de Sistemas
jhonsoler@unisangil.edu.co

Jorge Edison Delgadillo Roncancio
Ingeniería de Sistemas
jorgedelgadillo@unisangil.edu.co

Héctor Felipe Cortés Rojas
Docente Ingeniería de Sistemas
hcortes@unisangil.edu.co

Fundación universitaria de San Gil UNISANGIL

RESUMEN

El proyecto de investigación en curso tiene como objetivo el desarrollo de una herramienta de monitoreo de los decibeles del sonido empleado en lugares cerrados, se presenta la fase de planificación del proyecto teniendo en cuenta la problemática “contaminación auditiva en el municipio de Chiquinquirá-Boyacá”. Se establece la investigación aplicada como modelo para el desarrollo del proyecto, donde se emplea la metodología de marco lógico en la fase de planificación para establecer las actividades pertinentes, tiempos de ejecución, presupuestos y actividades predecesoras; se emplearon herramientas como el árbol de problemas, árbol de objetivos, gráficas de Gantt y modelos de ruta crítica. El desarrollo del proyecto se basa en establecer una comunicación efectiva empleando el protocolo de comunicación Bluetooth, así mismo se debe contemplar el desarrollo de un aplicativo que permita ver los datos en tiempo real y la caracterización de los sensores de audio a utilizar.

ABSTRACT

The current research project aims to develop a tool for monitoring the decibels of sound used in closed places, the planning phase of the project is presented taking into account the problem "noise pollution in the municipality of Chiquinquirá-Boyacá". Applied research is established as a model for the development of the project, where the logical framework methodology is used in the planning phase to establish the pertinent activities, execution times, budgets and predecessor activities; Tools such as the problem tree, objective tree, Gantt charts and critical path models were used. The development of the project is based on establishing effective communication using the Bluetooth communication protocol, likewise, the development of an application that allows viewing the data in real time and the characterization of the audio sensors to be used should be considered.

Área de Conocimiento

La investigación está alineada a las siguientes áreas de conocimiento:

- Telemática
- Estudio, intervención y desarrollo tecnológico con enfoques sistémicos en instituciones, educación y tecnología

Palabras Clave

Decibel, Contaminación auditiva, Protocolo de comunicación Bluetooth, Monitoreo.

ODS relacionadas

Garantizar la salud auditiva de la población que asiste a establecimientos cerrados con alto índice de sonido para evitar la pérdida de auditiva.

INTRODUCCIÓN

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de un prototipo funcional de monitoreo de los decibeles del sonido empleado en lugares cerrados, se presenta la fase de planificación del proyecto teniendo en cuenta la problemática “contaminación auditiva en el municipio de Chiquinquirá- Boyacá”. Se establece la investigación aplicada basada en los lineamientos PMI (Project Management Institute) como modelo para el desarrollo del proyecto, donde se emplea la metodología de marco lógico en la fase de planificación para establecer las actividades pertinentes, tiempos de ejecución, presupuestos y actividades predecesoras. El desarrollo del proyecto se basa en establecer una comunicación efectiva empleando el protocolo de comunicación Bluetooth.

OBJETIVOS

General

Desarrollar un prototipo funcional que permita monitorear los decibeles en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth para disminuir la contaminación auditiva.

Específicos

- Identificar los estándares en las normas vigentes relacionadas con los niveles máximos de decibeles permitidos en

establecimientos cerrados.

- Diseñar un prototipo funcional que permita monitorear los decibeles del audio en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth.
- Construir un prototipo funcional que permita monitorear los decibeles del audio en establecimientos cerrados por medio del protocolo de comunicación Bluetooth.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) especifica que el 5% de la población mundial padece de discapacidad auditiva [1], esto hace referencia a que la contaminación auditiva influye en ese porcentaje, porque causa alteraciones negativas en la audición y comunicación. Colombia aún es inexperto en cuanto a la penalización de la infracción de la normativa ambiental con respecto al ruido [2], esto no quiere decir que antes no existieran leyes para controlar la contaminación auditiva, sino que le problema radica en la falta de conocimiento de los ciudadanos sobre esta. El departamento de Boyacá ha incorporado procesos industriales en sus actividades económicas, un gran porcentaje tienen un impacto negativo en la salud de los trabajadores, pues se exponen a contaminación auditiva por los altos niveles de ruido en la jornada laboral [3]. Según la CAR, Chiquinquirá es uno de los municipios de la región occidente de Boyacá que genera más contaminación auditiva [4]. Con el desarrollo del prototipo se busca mejorar la calidad de vida de los empleados y usuarios de establecimientos comerciales cerrados, de igual manera se beneficiará a los dueños de los mismos, ya que tendrán un monitoreo de los niveles de decibeles producidos con el fin de evitar sobrepasar los niveles permitidos de la emisión de ruido y así mismo mitigar los riesgos de sanciones establecidas en las leyes de control impuestas por el gobierno nacional.

REFERENTE TEÓRICO

La contaminación auditiva es un problema medioambiental que se describe como aquella que es producida por exceso de sonido, generalmente por tráfico en las calles, zonas industriales, sonido de aviones y barcos, lugares de ocio y fiestas, entre otras; en la actualidad estos factores se proliferan en el ambiente, pasando inadvertido tanto para las políticas públicas como las demandas ciudadanas [5]. El protocolo de comunicación Bluetooth está basado en tecnología de comunicación inalámbrica de corto alcance, hoy en día esta herramienta se encuentra principalmente en los dispositivos móviles y ordenadores, específicamente Bluetooth está hecho para redes WPAN (Wireless personal area network) que permite una transmisión de datos mediante radiofrecuencia(RF) en la banda de 2,4GHz [6], esto hace que las conexiones por medio de este protocolo tengan alta seguridad y fiabilidad, debido a esto Bluetooth se usa en las tareas cotidianas, el cual encaja perfectamente en el proyecto. Los decibeles (dB) [7] están calculados con logaritmos debido a que los resultados pueden sumar y restar fácilmente, también porque naturalmente el oído humano recibe niveles de señal aproximadas al logaritmo, el decibel sirve para describir los niveles de presión y potencia sonora.

METODOLOGÍA

Se desarrolla una investigación aplicada y orientada en los lineamientos PMI, en la fase de planificación se empleó la

metodología del marco lógico con la finalidad de optimizar recursos económicos, de tiempo y humanos en la fase de ejecución y cierre del proyecto. La metodología del marco lógico emplea diversos métodos y herramientas con el fin de establecer una planificación efectiva, entre estos se encuentran: el análisis de los involucrados, el árbol de problemas y de objetivos, y la matriz de marco lógico, se debe tener en cuenta que esta permite desglosar las actividades, indicando por cada una la fecha de inicio y fin, indicadores, supuestos, medios de verificación y resultados.

RESULTADOS PARCIALES

Árbol de problemas

Permitió identificar la problemática teniendo en cuenta la necesidad de una población particular, en la Figura 1 se observa la estructura, determinando las causas y efectos generados por el problema central.

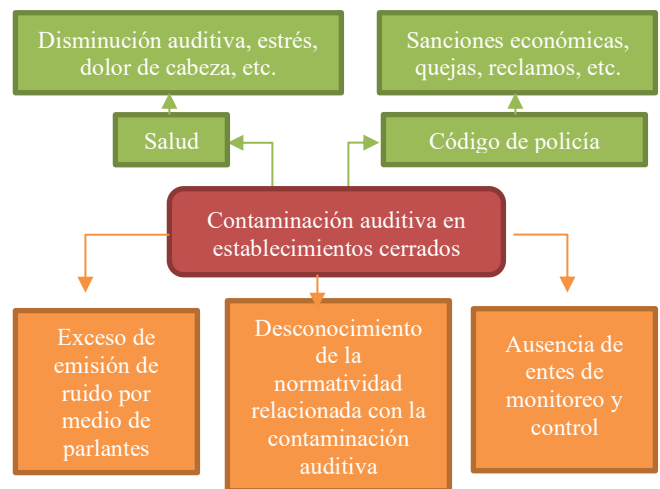
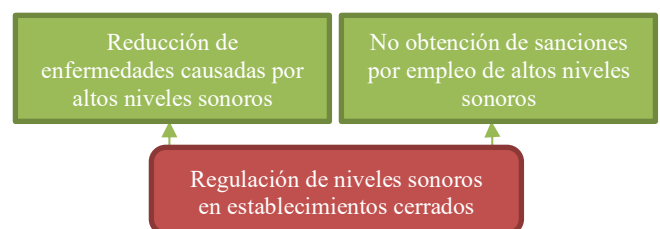
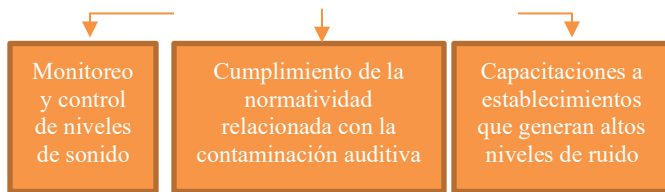


Figura 1. Árbol de problemas. Fuente Propia.

Árbol de objetivos

Al disponer del árbol de problemas se generó el árbol de objetivos, en la Figura 2 se observa su estructura, donde se establecen los medios y fines de un objetivo central.





Matriz de marco lógico

En la matriz de marco lógico se definen resultados, productos y actividades pertinentes que permiten cumplir cada objetivo específico, indicando los medios de verificación, supuestos, indicadores y alcances, con el fin de cumplir el objetivo general de forma eficaz.

Cronograma

Al disponer de la matriz de marco lógico se definió el cronograma para cumplir con los tiempos estipulados, se empleó el software libre ProjectLibre para llevar el monitoreo y control de la planificación y ejecución del proyecto, en la Figura 3 se observa el listado de actividades con fechas de inicio y fin.

Nombre	Duracion	Inicio	Terminado
☐Objetivo General	30 days	7/03/20, 8:00 a. m.	26/09/20, 1:00 p. m.
☐R1	6 days	7/03/20, 8:00 a. m.	11/04/20, 1:00 p. m.
☐P1R1	6 days	7/03/20, 8:00 a. m.	11/04/20, 1:00 p. m.
A1P1R1	1 day	7/03/20, 8:00 a. m.	7/03/20, 1:00 p. m.
A2P1R1	2 days	14/03/20, 8:00 a. m.	21/03/20, 1:00 p. m.
A3P1R1	3 days	28/03/20, 8:00 a. m.	11/04/20, 1:00 p. m.
A4P1R1	1 day	14/03/20, 8:00 a. m.	14/03/20, 1:00 p. m.
A5P1R1	1 day	28/03/20, 8:00 a. m.	28/03/20, 1:00 p. m.
☐R2	13 days	18/04/20, 8:00 a. m.	11/07/20, 1:00 p. m.
☐P1R2	13 days	18/04/20, 8:00 a. m.	11/07/20, 1:00 p. m.
A1P1R2	1 day	18/04/20, 8:00 a. m.	18/04/20, 1:00 p. m.
A2P1R2	1 day	25/04/20, 8:00 a. m.	25/04/20, 1:00 p. m.
A3P1R2	2 days	25/04/20, 8:00 a. m.	2/05/20, 1:00 p. m.
A4P1R2	4 days	9/05/20, 8:00 a. m.	30/05/20, 1:00 p. m.
A5P1R2	2 days	6/06/20, 8:00 a. m.	13/06/20, 1:00 p. m.
A6P1R2	2 days	20/06/20, 8:00 a. m.	27/06/20, 1:00 p. m.
A7P1R2	2 days	4/07/20, 8:00 a. m.	11/07/20, 1:00 p. m.
☐P2R2	3 days	25/04/20, 8:00 a. m.	9/05/20, 1:00 p. m.
A1P2R2	1 day	25/04/20, 8:00 a. m.	25/04/20, 1:00 p. m.
A2P2R2	2 days	25/04/20, 8:00 a. m.	2/05/20, 1:00 p. m.
A3P2R2	3 days	25/04/20, 8:00 a. m.	9/05/20, 1:00 p. m.
☐R3	11 days	18/07/20, 8:00 a. m.	26/09/20, 1:00 p. m.
A1P1R3	1 day	18/07/20, 8:00 a. m.	18/07/20, 1:00 p. m.
A2P1R3	3 days	25/07/20, 8:00 a. m.	8/08/20, 1:00 p. m.
A3P1R3	3 days	15/08/20, 8:00 a. m.	29/08/20, 1:00 p. m.
A4P1R3	4 days	5/09/20, 8:00 a. m.	26/09/20, 1:00 p. m.
A5P1R3	3 days	5/09/20, 8:00 a. m.	19/09/20, 1:00 p. m.

Figura 3. Cronograma elaborado en el software ProjectLibre.
Fuente Propia.

Gráfica de Gantt y Ruta crítica

Se establecieron actividades predecesoras y tiempos de ejecución de cada actividad, de esta manera se generó la gráfica de Gantt y la ruta crítica del proyecto, identificando que actividades tienen holgura (actividades en azul) y cuales no (actividades en rojo), en la Figura 4 se observa el código de cada actividad, fecha y temporización.

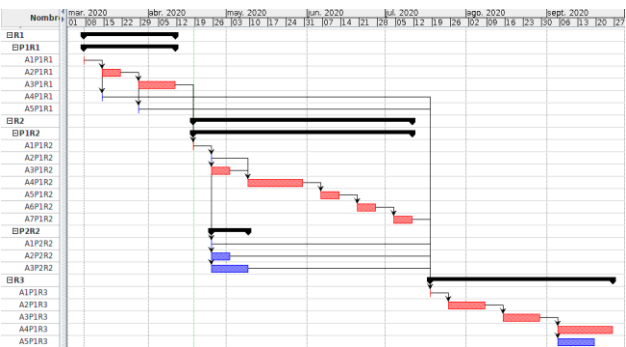


Figura 4. Grafica de Gantt y ruta crítica elaborada en el software ProjectLibre. Fuente Propia.

Búsqueda de información

Para realizar la búsqueda de información se utilizó el software Publish or Perish 7, esto con la finalidad de buscar artículos y documentos por medio de palabras clave y delimitando fechas de publicación, se empleó la Fórmula 1 para realizar la búsqueda empleando operadores lógicos.

(IoT OR Internet of things OR (Internet de las cosas))
AND (prototipo OR prototipe) AND ((Decibel) OR
(Db)) AND ((Sonido) OR (Sound)) AND ((Monitoreo)
OR (Monitoring)). **(1)**

Posterior a la búsqueda de información se utilizó el software VOSviewer para generar cluster de información y establecer categorías eficientes, en la Figura 5 se puede observar la red de concurrencia de términos.

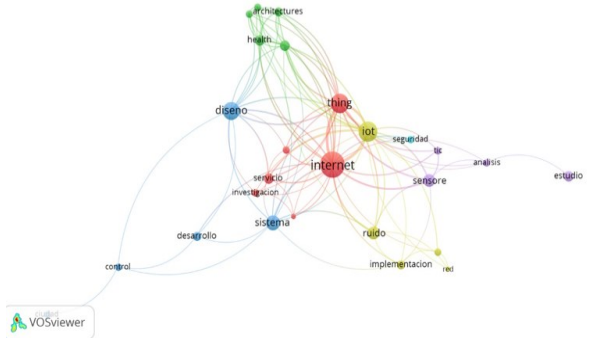


Figura 5. Red de concurrencia elaborada en el software VOSviewer. Fuente Propia.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero de investigación en redes y comunicaciones SICOM
Tutor del Proyecto	Ing. Héctor Felipe Cortes Rojas
Grupo de Investigación	IUTIC
Línea de Investigación	
Fecha de Presentación	01 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] F. Galay, Contaminación sonora y comunicación. Tierra Socialista, 2016.
- [2] O. Casas, C. Betancur and J. Montaña, "Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación," *Entramado*, vol. XI, no. 1, pp. 264-286, 2015.
- [3] C. Uribe and D. Sarmiento, EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO EN LA ZONA CENTRAL E INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO BOYACA, Universidad de la Salle, 2008.
- [4] CAR dio a conocer las zonas más contaminadas de su jurisdicción. [Sound Recording]. Boyacá Radio. 2017.
- [5] I. Álvarez, J. Martínez, L. Pérez, F. Figueroa, J. Mestre and M. Rivero, "Contaminación ambiental por ruido," *Revista Médica Electrónica*, vol. III, no. 39, 2017.
- [6] M. Peña, J. Moreno, J. García and J. Reig, "Las redes inalámbricas en sanidad," 2006. [Online]. Available: http://www.conganat.org/seis/is/is44/IS44_31.pdf.
- [7] C. Uriel and D. Sarmiento, "Universidad de la salle," 01 Enero 2008. [Online]. Available: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1167&context=ing_ambiental_sanitaria.

Bibliografía (normas APA)

- [1] Andrade, W. N. (2016). Manual práctico para el diseño y evaluación de proyectos. Lulu.com.
- [2] Benites Gutiérrez, Y. K. (Febrero de 2019). Evaluación de las competencias necesarias para que un director de proyectos innovadores tenga éxito. Piura: Universidad de Piura. Recuperado el 2 de Marzo de 2020, de <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4154>
- [3] Bermúdez Calle, D. A., Terreros Hidalgo, J. K., Vargas Aponte, C. F., & Zapata Ramos, L. C. (2018). Plan metodológico bajo la guía PMI de los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control de la compañía EPYCA Ltda. Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10983/16036>
- [4] CAR dio a conocer las zonas más contaminadas de su jurisdicción. (2017). Boyacá Radio. Obtenido de <https://www.boyacaradio.com>
- [5] Chacon, J., & Casallas, D. (s.f). Ministerio de Agricultura. Recuperado el 4 de Abril de 2018, de Colombia Siembra: <https://www.minagricultura.gov.co/Colombia-Siembra/Paginas/default.aspx>
- [6] DISERTPA. (2015). Formulación de proyectos de investigación e innovación. Ministerio de Educación de Perú.
- [7] Fernandez, D. (2015). Agua y Medio Ambiente. Bogotá D.C.: Alfa Omega. Recuperado el 1 de Abril de 2018
- [8] Galay, F. (2016). Contaminación sonora y comunicación. Tierra Socialista. Obtenido de <https://cpr.org.ar/contaminacion-sonora-y-comunicacion/>
- [9] García, A., Gutiérrez, J., & Urbina, N. (2016). Guía práctica de marco lógico. Bucaramanga: SENA y CPC Oriente.
- [10] Guerrero Arrelucea, E. P. (2017). Gerencia de Proyectos bajo el enfoque del Project Management Institute para

garantizar su éxito en la empresa ENCOSERVICE. Chimbote: Universidad César Vallejo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/16600>

- [11] Linde Valdivia, R. (2019). Administración de proyectos con PERT y CPM. Jaén: Jaén: Universidad de Jaén.
- [12] Moreno Moreno, A. V., & Ramirez, M. E. (2019). Uso de metodologías en la gestión de proyectos en la industria colombiana. Cali: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
- [13] Project Management Institute. (s.f.). Project Management Institute. Recuperado el 23 de Abril de 2018, de <https://americatina.pmi.org/latam/aboutus/whatispmi.aspx#certificacion>
- [14] Project Management Institute, Inc. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (GUÍA DEL PMBOK). Pensilvania: Project Management Institute, Inc.
- [15] Tapullima Salcedo, C. L. (2018). Influencia de la Metodología del Project Management Institute en el Éxito de la Gerencia de Proyectos de la Empresa Genesis E.I.R.L. Chimbote: Universidad César Vallejo. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27320>
- [16] Uribe, C., & Sarmiento, D. (2008). EVALUACIÓN DEL IMPACTO SONORO EN LA ZONA CENTRAL E INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE SOGAMOSO BOYACA. Universidad de la Salle. Obtenido de <http://repositorio.lasalle.edu.co/handle/10185/14830?locale-attribute=pt>

Propuesta de una herramienta didáctica para la explicación de conceptos de logística y mercadeo

Investigación en Curso

Michelle Usquiano Serna
Tecnología en Logística y Mercadeo
musquiano617@unab.edu.co

Jhonny Alexander Guerrero Florez
Tecnología en Logística y Mercadeo
jguerrero213@unab.edu.co

William Ferney Pinilla Rivera
Tecnología en Logística y Mercadeo
wpinilla@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el presente documento se detalla la estructuración de una herramienta didáctica para la explicación de los conceptos de Logística y Mercadeo, teniendo como base metodológica y de diseño de la misma, el uso de la lúdica y la gamificación, que a su vez propiciara el trabajo en equipo, la creatividad, la solución de problemas y el pensamiento sistémico en los participantes.

ABSTRACT

This document details the structuring of a didactic tool for the explanation of the concepts of Logistics and Marketing, having as a methodological and design basis, the use of play and gamification, that will promote work teamwork, creativity, problem solving and thinking in participants.

Área de Conocimiento

Marketing y logística

Estudio, intervención y desarrollo tecnológico con enfoques sistémicos en instituciones, educación y tecnología

Palabras Clave

Logística, Gamificación, Procesos Logísticos, Narrativa, Juego.

ODS relacionadas

Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.

Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

INTRODUCCIÓN

La logística es de gran importancia en todos los aspectos cotidianos como actividad operativa base de la cadena de suministro. La labor de adquisición y distribución de materias primas o productos terminados es crucial para el mantenimiento de la cadena de abastecimiento y si se aplica eficientemente la

reducción de costos es alta y se maximizan las ganancias de las compañías llevándolas a un gran nivel de efectividad y competitividad, desarrollando actividades claves con todos los actores principales de la cadena de suministro como clientes, empresas, medio ambiente y terceros que se vean afectados o beneficiados por las actividades del día a día. Existe una carencia de referentes con respecto a esta rama de estudio, teniendo como punto de referencia otras áreas de estudio con mayor reconocimiento como el área de la Medicina, Seguridad y Salud en el trabajo, Ciencias Forenses, Petroquímica, etc.

Lo anterior ha llevado a que desde punto de vista de la promoción de los programas de logística y mercadeo en las diversas instituciones educativas se deba realizar un esfuerzo adicional para atraer la demanda de los aspirantes a participar en el programa. Adicional a lo anterior se tiene un concepto popular de que la palabra logística como profesión u oficio se relaciona netamente a la organización de eventos o espectáculos.

Por eso con esta propuesta de investigación que aplica estrategias didácticas como la lúdica y la gamificación, se espera mostrar un nuevo referente que de forma fácil, simple y divertida logre apropiarse estos conceptos logísticos, su valor e importancia dentro de las empresas y su correcta administración para tener éxito en un entorno competitivo.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar y medir el desempeño de una herramienta didáctica para la explicación de conceptos de logística y mercadeo en participantes del Área Metropolitana de Bucaramanga.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un prototipo de herramienta didáctica que explique conceptos de logística y mercadeo.
- Diseñar un instrumento de recolección de datos para medir el desempeño y la satisfacción en el uso de la herramienta.

METODOLOGIA DE INVESTIGACION

Diseño del estudio:

Descriptivo de corte transversal por muestreo por conveniencia.

Recolección de la información: Se diseñará un prototipo de herramienta didáctica y un instrumento de recolección de datos tipo encuesta de satisfacción, elaborados por los investigadores. La aplicación del instrumento se realizará de forma virtual mediante la aplicación Google Forms, dada la contingencia de salud pública que actualmente se presenta en Colombia.

Lugar de desarrollo del proyecto: Área metropolitana de Bucaramanga.

Análisis estadístico: Una vez recolectada la información, se realizará una primera tabulación y presentación de los resultados del instrumento encuesta de satisfacción, haciendo uso de la estadística descriptiva e inferencial, y sus diversas aplicaciones de acuerdo al tipo de variables cuantitativas (distribuciones de frecuencia, moda y diagramas de barra) o cualitativas (medidas de tendencia central y de dispersión). Posteriormente se profundizará el análisis de los datos aplicando software SPSS versión 25.

REFERENTES TEORICOS

Se define Logística como “Parte de la organización militar que atiende al movimiento y mantenimiento de las tropas” y pasando del pasado castrense del término a una versión más civil propone “Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa o de un servicio, especialmente de distribución”. Chopra, S; Meindl, P., (2016). [1].

La logística es de gran importancia en todos los aspectos cotidianos como actividad operativa base de la cadena de suministro. La labor de adquisición y distribución de materias primas o productos terminados es crucial para el mantenimiento de la cadena de abastecimiento y si se aplica eficientemente la reducción de costos es alta y se maximizan las ganancias de las compañías llevándolas a un gran nivel de efectividad y competitividad, desarrollando actividades claves con todos los actores principales de la cadena de suministro como clientes, empresas, medio ambiente y terceros que se vean afectados o beneficiados por las actividades del día a día.

Por otro lado el término “Gamificación” es bastante reciente, su primer uso documentado data del año 2008 (Deterding, Dixon, Khaled y Nacke, (2011) [2]. Este concepto de origen anglosajón “Gamification” comenzó a utilizarse en los negocios para referirse a la aplicación de elementos del juego con el fin de atraer, animar y persuadir a los usuarios para realizar cierta acción.

En un sentido general, la Gamificación se describe como el proceso de pensamiento de juego y sus mecanismos para atraer a los usuarios y hacerlos resolver problemas Zichermann y Cunningham, (2011). [3].

Esta definición puede aplicarse a cualquier situación, sin embargo en el ámbito educativo la Gamificación se refiere al uso de elementos del juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción y promover el aprendizaje y la resolución de problemas (Kapp, 2012). [4].

RESULTADOS PARCIALES A LA FECHA

Como parte del Desarrollo del Proyecto de investigación, se ha diseñado una estrategia de gamificación cuyas variables o componentes, tienen como referente una plantilla o lienzo de Gamificación[5], adaptado del Business Model Canvas, por profesores del Instituto Tecnológico de Monterrey, en donde se plasmaran ideas o atributos que debería contener nuestra

herramienta didáctica, entre ellos, objetivo de la herramienta, perfil de jugadores, etc, los cuales se presentan en la siguiente figura:

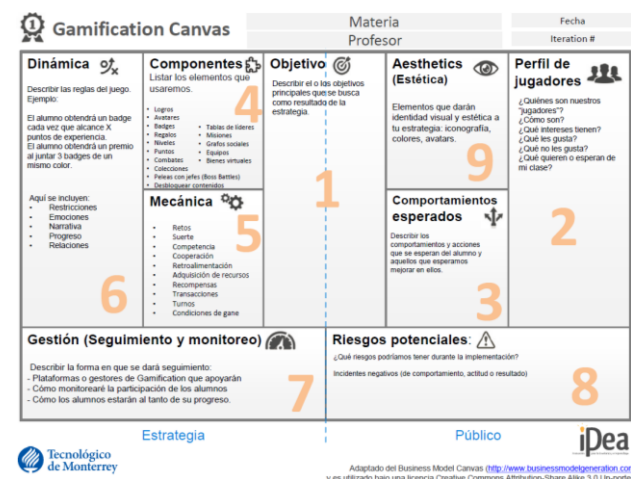


Figura 1: Plantilla Lienzo Canvas de Gamificación.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera obtener los siguientes entregables:

- Prototipo de herramienta didáctica.
- Instrumento de recolección de datos.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Gestión de soluciones en Logística y Mercadeo
Tutor del Proyecto	Fabian Edilson Espejo Rodriguez
Grupo de Investigación	PRISMA
Línea de Investigación	Mercadeo y Logística
Fecha de Presentación	07 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Chopra, S., & Meindl, P. (2016). Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. (6th ed.) Pearson Education.
- [2] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). De los elementos de diseño del juego a la diversión: Definición de gamificación. Actas de la XV Conferencia Internacional de MindTrek Académico: Imaginando los Medios Ambientales Futuros.
- [3] Zichermann, Gabe; Cunningham, Christopher. (2011) Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps. "O'Reilly Media, Inc.
- [4] Kapp, Karl M. (2012) The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons.
- [5] Observatorio de innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (Septiembre 2016) EduTrends.
- [6] Recuperado de: <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion>

Prototipo de aplicación móvil para la optimización de rutas mediante mecanismos de inteligencia artificial

Investigación en Curso

Omar Daniel García Mariño
Ingeniería de Sistemas
ogarcia220@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En el presente documento se quiere dar a conocer el desarrollo e implementación de una herramienta móvil llamada MapRoute en el área metropolitana de Bucaramanga, debido al desconocimiento que presentan los conductores acerca de las condiciones del tráfico que cambian constantemente en las vías de la ciudad. Usualmente, esto tiene como consecuencia que los conductores no lleguen a tiempo a sus lugares de destino y tomen aquellas vías congestionadas o con diversos eventos que afecten el tránsito en la misma, por esta razón, se propone reducir estos problemas mediante el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil de reportes de eventos, que permitirá notificar a los usuarios sobre las vías congestionadas o diferentes tipos de inconvenientes que presenta la ruta que está usando y de esta manera evitarlos.

ABSTRACT

In this document we want to announce the implementation of a mobile tool called Map Route in the metropolitan area of Bucaramanga, due to drivers' lack of knowledge about the constantly changing traffic conditions on the city's roads. Usually, this results in drivers not arriving on time to their destinations and taking those congested roads or roads with various events that affect traffic, for this reason, it is proposed to reduce these problems by developing a prototype of a mobile application for event reporting, which will notify users about the congested roads or different types of inconveniences presented by the route they are using and thus avoid them.

Área de Conocimiento

El área de ciencias de la computación, investigación e implementación, -ingeniería-comportamientos sociales.

Palabras Clave

Ruta, Mapas, Marcadores, Tráfico, Movilidad, Aplicación Móvil, Telemática.

ODS relacionadas

Telemática: Siendo un servicio de telecomunicaciones que permite la transmisión de datos libremente por medio de un teléfono.

Creatividad e innovación: Dando lugar a una idea propia y el desarrollo de esta.

PNUD (Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo). Ciudades y comunidades sostenibles: Desarrollo e implementación de una herramienta que tenga características de usabilidad para conductores en la ciudad, proporcionando la mejora de la seguridad vial, al igual de reducir el impacto negativo que tiene los vehículos en la calidad del aire. Buena salud: permitiendo reducir el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en la ciudad.

INTRODUCCIÓN

Generalmente la comunidad de conductores que día a día se desplazan por las vías del Área Metropolitana de Bucaramanga presentan pérdidas de tiempo, las cuales pueden ser ocasionadas por diferentes sucesos inesperados, tales como embotellamientos debido a la mala estructura vial, siendo estos más evidentes en las horas pico; la ejecución de obras que perturban el tránsito como son la pavimentación, repavimentación o arreglos en las tuberías; accidentes, controles de tránsito, entre otros. De modo que los conductores inmersos en una de estas situaciones resultan afectados, pues se retrasa su llegada a su destino mientras esperan que cedan el paso, lo cual podría evitarse con el conocimiento anticipado del suceso y de esta manera tomar una ruta alterna.

Ahora bien, cabe señalar que los hechos repentinos que pueden presentarse en una vía, no sólo afectará a los conductores en lo que respecta a retrasos de tiempo, sino que también repercutirá en perjuicios a la salud, tanto física como mental. En relación a la primera, se encuentran cefaleas, detrimento en los oídos por ruidos superiores a los 65 decibeles, gripe, bronquitis, entre otros daños al sistema respiratorio debido al exceso de polución. Desde otro punto, respecto a la salud mental se presentan estrés, irritación, frustración, e incluso intolerancia que puede derivar en discusiones entre conductores. [5].

Esta aplicación está soportada en la importancia de las tecnologías móviles que están siendo partícipes en la vida cotidiana gracias a su fácil acceso y uso, siendo la mayoría de las personas dueños de un teléfono móvil inteligente, genera un gran alcance para que las personas simplemente con la acción de descargarla puedan acceder de forma fácil y rápida a este servicio, para usar y beneficiarse de las funciones para las que fue diseñado el prototipo de aplicación.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

En este documento se presenta un análisis para el desarrollo de una herramienta móvil llamada MapRoute en el Área metropolitana de Bucaramanga, con el fin de mejorar el desplazamiento y tiempo de llegada a un lugar. Teniendo como uno de los objetivos aplicar la herramienta en el área de movilidad siendo esta el interés de los conductores.

Contenido Según Categorías de Participación

Propuesta de Investigación

El objetivo general Implementar una aplicación móvil para sistema operativo Android, utilizando un framework de desarrollo cross-platform que permita a los usuarios optimizar el tiempo de llegada a un lugar de destino mediante la generación de rutas alternas ante eventos ocurridos en sus rutas principales. Los **objetivos específicos** están compuestos por:

- Definir los requerimientos por medio de métodos de recolección de datos para establecer las funcionalidades principales de la aplicación.
- Establecer el diseño utilizando mockups y diagramas UML a partir de las necesidades principales del proyecto con el fin de mejorar la experiencia de usuario.
- Construir un prototipo de aplicación nativa para sistema operativo Android utilizando un framework de desarrollo cross-platform que permita optimizar las rutas de los usuarios mediante un módulo de inteligencia artificial.
- Realizar las pruebas funcionales del prototipo mediante un conjunto de escenarios de prueba con el fin de validar el rendimiento del sistema desarrollado.

METODOLOGÍA

La Metodología propuesta para el desarrollo de la herramienta MapRoute se basa en el análisis de artículos, haciendo un método de revisión y búsqueda sistemática de literatura, para previamente identificar ciertos artículos con el fin de dar a conocer los aportes que estos nos dan para llegar al desarrollo y documentación de la herramienta, logrando dar una solución a la problemática. Además Se presenta a la metodología de desarrollo en CASCADA para abordar el desarrollo del proyecto con el fin de conocer sus principales características y su importancia en las actividades a desarrollar para abordar las problemáticas y planeación.

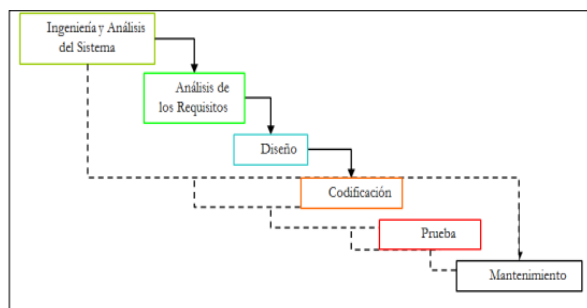


Figura 1. Modelo cascada.

REFERENTES TEÓRICOS

My112 App para llamar a emergencias manualmente al pulsar un botón. Envía las coordenadas de localización, el usuario e imágenes. Contiene un apartado de avisos de emergencia cercanos a tu zona. Su funcionalidad está limitada a territorio español y puede usarse para los sistemas operativos iOS y Android.

Alpify App envía automáticamente las coordenadas a las emergencias en caso de que el usuario lo active manualmente. Envía datos de la posición actual, los datos del recorrido durante su uso y otra información predefinida manualmente por el usuario. Inicialmente pensada en emergencias en alta montaña, posteriormente, extendida rápidamente por todo el territorio para cualquier emergencia. Su funcionalidad está limitada al territorio español, Andorra, Venezuela y en diferentes pistas de esquí de Francia, Kazajstán y Argentina y puede usarse para los sistemas operativos iOS y Android.[4].

Collision Call App que detecta un accidente y llama automáticamente a las emergencias. Además, es posible llamar a un número de contacto predefinido por el usuario y/o enviar por email información del accidente a contactos predefinidos. Su funcionalidad está extendida a 144 países y puede usarse para los sistemas operativos iOS y Android. [1].

Google maps: Surge como un servicio de mapas en la web para, posteriormente, pasar a ser también una aplicación móvil.

Flutter es el nuevo framework mobile de Google para crear interfaces nativas de alta calidad en iOS y Android en un tiempo récord siendo este el elegido para el desarrollo de esta APP. [3].

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero en desarrollo de aplicaciones móviles
Tutor del Proyecto	Juan Sebastián Cárdenas Arenas
Grupo de Investigación	PRISMA
Línea de Investigación	Tecnología y Sociedad

CRONOGRAMA

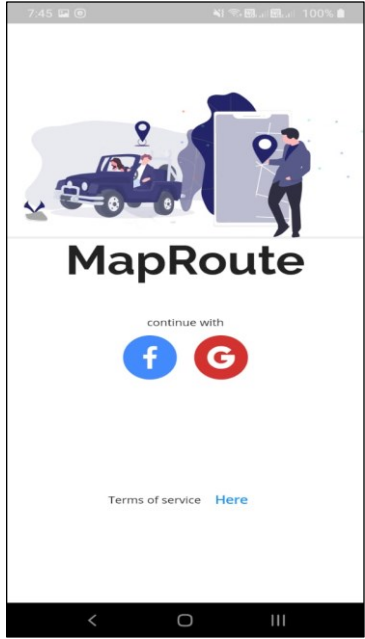
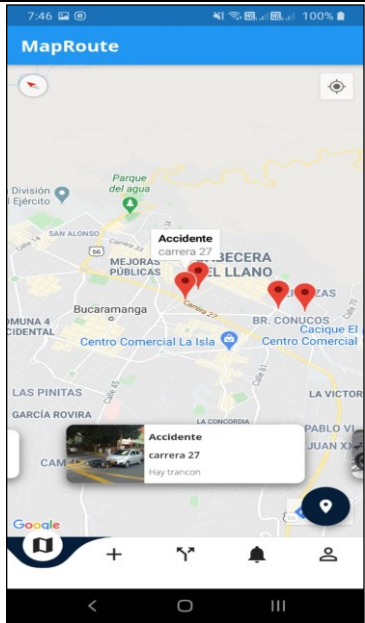
Actividades	Semanas													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Realizar una encuesta orientada a la satisfacción del cliente por medio de la herramienta Google forms														
Realizar una lista de requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto según las necesidades identificadas de cada usuario.														
Elaborar diagramas de casos uso														
Definir los flujos de interacción en el sistema y diagrama de clases														
Diseñar y construir un prototipo visual teniendo en cuenta las necesidades identificadas junto con las particularidades a tener en cuenta en un diseño de aplicación móvil														
Realizar test de usabilidad que permita validar el prototipo interactivo desarrollado														
Definir la arquitectura y tecnologías necesarias para el desarrollo de la aplicación, sus componentes y servicios, tales como bases de datos, lenguaje bucen, lenguaje frontend.														
Construir el prototipo del aplicativo móvil haciendo uso de mapas y geo localización														
Implementar el módulo basado en mecanismos de inteligencia artificial para generación de rutas.														
Realizar la integración la aplicación móvil y el módulo para la generación de rutas														
Diseñar los escenarios de prueba necesarios para la validación del funcionamiento correcto de la aplicación														
Aplicar los escenarios de prueba diseñados														
Documentar todos los procesos de desarrollo del proyecto														

TABLA RESULTADOS ESPERADOS

Objetivo Especifico	Resultado esperado
Definir los requerimientos por medio de métodos de recolección de datos para establecer las funcionalidades principales de la aplicación	Encuesta
	Acta de requerimientos identificadas del cliente
Establecer el diseño utilizando mockups y diagramas UML a partir de las necesidades principales del proyecto con el fin de mejorar la experiencia de usuario.	Modelo Entidad-Relación, Arquitectura del prototipo, Casos de uso, Mockups, diagrama de clases, diagrama de secuencia.
Construir un prototipo de aplicación nativa para sistema operativo Android utilizando un framework de desarrollo cross-platform que permita optimizar las rutas de los usuarios mediante un módulo de inteligencia artificial.	Prototipo de aplicación móvil, módulo de inteligencia artificial para optimización de rutas.
	Manual de usuario.
Realizar las pruebas funcionales del prototipo mediante un conjunto de escenarios de prueba con el fin de validar el rendimiento del sistema desarrollado.	Escenarios de prueba.

AVANCES

Se presentan los avances realizados del prototipo en colaboración al director del grupo del semillero móvil

Descripción	Interfaz
Icono de aplicación en un dispositivo móvil	
Login Es la interfaz donde se muestra el nombre de la aplicación y sus opciones para iniciar sesión	
Home -Permite observar los eventos en forma de lista con su respectiva información y almacenadas en un tipo de tarjeta al igual de un marcador con las coordenadas del evento -Permite observar la barra de opciones en las cuales el usuario puede navegar	

REFERENCIAS

- [1] F. H. Pérez, septiembre 2016. [En línea]. Available: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/110106/Memoria_App_Emergencias_Accidentes_FerranHoyaPer

ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 26 Septiembre 2019].

- [2] A. G. Caballero, septiembre 2016. [En línea]. Available: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/26381/TFG_Alv_aro_Gonzalez_Caballero.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 26 septiembre 2019].
- [3] Flutter. (10 de 9 de 2019). Desarrollo rápido. Obtenido de <https://flutter.dev/docs>
- [4] ENDUROSPAIN. (6 de 11 de 2017). ALPIFY LA APP QUE TE SOCORRERA EN CASO DE EMERGENCIA. Obtenido de <https://www.endurospain.com/alpify-la-app-que-te-socorrera-en-caso-de-emergencia/>
- [5] Portafolio. (16 de diciembre de 2019). Los trancones pueden causar depresión. Obtenido de <https://www.portafolio.co/tendencias/movilidad-y-transporte-los-trancones-pueden-causar-depresion-536533>

Revisión del panorama de la movilidad eléctrica en Latinoamérica y el Caribe enfocado en la normativa actual colombiana

Investigación en Curso

Giselle Marian Cruz Torrado
Est. de Ingeniería en Energía
gcruz298@unab.edu.co

Angel David Duarte Moreno
Est. de Ingeniería en Energía
Aduarte586@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En este documento se presenta un proyecto de investigación en curso donde se expone el panorama de la movilidad eléctrica como solución a la problemática de la contaminación global que se ocasiona en gran medida a causa del sector transporte debido a los gases de efecto invernadero emitidos por automóviles cuyo funcionamiento se basa en motores convencionales de combustión interna. El estudio expone un overview sobre la implementación de esta tecnología verde en

Latinoamérica y el Caribe, evidenciando el desarrollo que se ha venido llevando a cabo por parte de cada país precursor. Además, enfoca el caso de análisis en Colombia tomando como base el plan de movilidad eléctrica presentado en 2019, tomando como referencia este escenario se brindan algunas recomendaciones y aspectos importantes a tener en cuenta.

ABSTRACT

This document presents an ongoing research project that presents the panorama of electric mobility as a solution to the problem of global pollution that is caused largely by the transport sector due to greenhouse gases emitted by cars whose operation is based on conventional internal combustion engines. The study presents an overview of the implementation of this green technology in Latin America and the Caribbean, evidencing the development that has been carried out by each precursor country. In addition, it focuses on the analysis case in Colombia based on the electric mobility plan presented in 2019, taking this scenario as a reference, some recommendations and important aspects to take into account are provided.

Área de Conocimiento

Ingeniería, Eficiencia energética.

Palabras Clave

Vehículos eléctricos, movilidad eléctrica, desarrollo limpio, tecnologías verdes, sector transporte.

ODS relacionadas

Los ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible) en la cual se encuentra enmarcada la propuesta son: (i) 7. Energía asequible y no contaminante. (ii) Industria e innovación e infraestructura (iii) Ciudades y comunidades sostenibles (iv) 12. Producción y consumo responsable. (v) 13. Acción por el clima.

INTRODUCCIÓN

La movilidad eléctrica actualmente se ha presentado como uno de los mayores y más urgentes a implementar por los gobiernos nacionales como solución a la problemática de la contaminación ocasionada por los combustibles fósiles, pues en 2014 el sector transporte emitió 29 millones de toneladas de CO₂e que corresponde al 12% de las emisiones de GEI del total del país (ICCT, 2017). Colombia ha decidido incursionar en la implementación de proyectos a corto y mediano plazo incentivando y facilitando la adquisición de estos automotores, ya que ocasionan una reducción significativa de los niveles de carbono emitidos al ambiente, para esto en su plan de desarrollo de movilidad eléctrica de mano con la UPME donde se tienen planes ambiciosos para lograr la meta de tener circulando cerca de 600 mil vehículos eléctricos así como la institución de políticas que generen un mercado más atractivo a través de bajos costos en aranceles e impuestos [1]. Además, estamos en la era de la revolución verde pues el 2019 alcanzó el récord de cinco millones de vehículos eléctricos vendidos a nivel global, esta cifra está dominada por países como Dinamarca y China lo cual deja en claro el atraso tecnológico que sufre Latam [2], sin embargo, la intención de mejora es muy agresiva con planes inmediatos los cuales son expuestos en este documento a motivo de revisión investigativa.

OBJETIVOS

Objetivo general

Exponer el panorama de la movilidad eléctrica en Colombia en cuanto a normativa tomando como referencia un breve repaso por la implementación en Latinoamérica y el Caribe.

Objetivos específicos

- Recopilar información pertinente recolectada a partir de estudios verificados y estadísticas actuales del panorama global y nacional.
- Exponer la situación actual de la implementación de esta tecnología en el escenario global.
- Segmentar la información recopilada para brindar un overview detallado de los adelantos tecnológicos según cada país.
- Exponer el panorama nacional de forma completa basados en la normativa, los proyectos a implementar y las proyecciones a futuro.
- Proponer sugerencias y aspectos importantes para el desarrollo eficiente de esta tecnología.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cada vez hay más evidencia del impacto negativo de la contaminación en la salud pública, el cual en gran medida es debido al sector transporte ya que la mayoría de los vehículos emplean combustibles fósiles para su accionamiento lo que ocasiona que se arrojen grandes cantidades de contaminantes a la atmosfera. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), casi 850.000 muertes en las Américas son atribuibles a factores ambientales [3]. La contaminación del aire es el principal riesgo ambiental para la salud en la región [4]. Se estima que 80% de las ciudades del planeta no cumplen con los estándares de calidad del aire, definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS), esto deja en evidencia que la reducción del uso de automóviles convencionales es una alternativa muy eficiente para brindar solución a esta problemática [5].

Lo anterior contrasta de forma directa con el hecho de que América Latina y el Caribe representa una tasa de motorización que también han venido en aumento, las proyecciones indican que la flota vehicular en la región podría triplicarse en los próximos 25 años, llegando a superar los 200 millones de unidades en el año 2050 [6].

De acuerdo con el reporte sobre la disparidad de las emisiones 2017 de ONU Medio Ambiente, los vehículos livianos y pesados de carretera son el segmento con mayor potencial de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte. Este mismo informe identifica, basándose en estimaciones del Consejo Internacional de Transporte Limpio (ICCT), que las mejoras en la eficiencia de los vehículos (incluida la transición a la movilidad eléctrica, así como el cambio modal) pueden lograr una reducción de las emisiones de 0,88 GtCO₂e por año para grandes Vehículos de servicio y 2.0 GtCO₂e por año para vehículos livianos. [7].

ACTUALIDAD GLOBAL

La transición a la movilidad eléctrica ha crecido exponencialmente en los últimos años. En setiembre 2018, se alcanzó el récord de cuatro millones de vehículos eléctricos vendidos a nivel global [8]. Aunque el nivel de avance de la tecnología entre países es disímil, los niveles de adopción aún son incipientes en gran parte del mundo. China lidera por volumen en la producción y puesta en marcha de la movilidad eléctrica. – tanto en vehículos eléctricos como infraestructura de recarga [9].

Ciudades del gigante asiático destacan por su apuesta a la movilidad eléctrica, especialmente en materia de transporte público i.e. buses y taxis [10]. Otros países en Europa, con volumen de ventas menores, destacan por un alto porcentaje de penetración de la movilidad eléctrica. En setiembre 2018, Noruega reportó que, más de un 45% de las ventas de vehículos, fueron eléctricos. [11]. Varios fabricantes han anunciado sus estrategias de corto y mediano plazo para brindar vehículos eléctricos, así como infraestructura de recarga.

Así mismo, “el principal impulsor para la tendencia de electrificación durante los próximos veinte años será más reducciones dramáticas en los costos de las baterías de VE, lo que hará que los autos eléctricos sean más económicos que las alternativas con motores de combustión interna (ICE por sus siglas en inglés) para mediados o a finales de los 2020 en casi todos los mercados, igualmente tanto por los costos de por vida como los iniciales. Desde 2010, el costo promedio de las baterías de ion-litio por kilovatiohora ha caído en un 85 % por una combinación de la economía de escala en la manufactura y las mejoras tecnológicas”.

Una breve perspectiva de las tendencias globales realizadas por la firma *Arthur D. Little* muestra alzas incrementadas en la intención de compra de los automóviles eléctricos, lo cual va de la mano con la evolución de las políticas que incentivan el desarrollo de la movilidad sostenible. Los datos respectivos de *las ventas de vehículos nuevos por tipo de tecnología a nivel global son referenciados en la Figura.1.*²

La Comisión Europea publicó una directiva con la que busca que los países miembros establezcan planes para el uso, en el sector transporte, de combustibles alternativos y la recarga de vehículos eléctricos, con lo que espera incrementar el uso de tecnologías más eficientes y menos contaminantes a partir del año 2020. Se destacan los avances obtenidos en países como Holanda, Dinamarca y Noruega. A manera de ejemplo en Noruega, desde 1990, se puso en marcha un programa para promover la venta de vehículos eléctricos e híbridos, que ha traído como resultado que para el año 2016 se vendieran 44.888 vehículos eléctricos y que en setiembre 2018, más del 45 % de las ventas de vehículos, fueron eléctricos [2].

Panorama de Latinoamérica y el caribe

Si bien la región de América Latina y el Caribe no es líder en esta transición, ya hay resultados contundentes. Este año, Colombia rompió el récord con más de mil vehículos eléctricos vendidos – el más alto hasta la fecha en esta región. Chile presentó las características esenciales de la nueva licitación del Transantiago (operador de buses de Santiago), la cual plantea un nuevo modelo de estructura contractual para la incorporación masiva de buses eléctricos en el sistema de transporte público de la ciudad [12]. Bogotá, Loja, Santiago y Ciudad de México ya cuentan con flotas de taxis eléctricos. Uruguay Brasil y México instalaron corredores interprovinciales de recarga rápida de vehículos eléctricos. Costa Rica aprobó la primera ley integral de promoción e incentivo al transporte eléctrico a finales del 2017 [13].

Es importante tomar como referencia el avance que tiene Latam con respecto del mercado global en términos de penetración de tecnologías de movilidad limpia, pues esto deja en claro que el desarrollo de la movilidad eléctrica se debe en gran medida al

² 1 Para facilitar la visión de los datos estadísticas de las figuras aquí referenciadas son adjuntadas en el anexo.1 al final del documento.

desarrollo de políticas verdes que brindan facilidades y beneficios a la hora de adquirir este tipo de vehículos eléctricos, pues Latinoamérica cuenta con más de 43000 vehículos eléctricos que disponen de cerca de 2500 puntos de carga, esto último refleja una de las mayores problemáticas en cuanto a la confiabilidad que se tiene por parte del mercado en cuanto a la capacidad de recarga de los automotores.

Los datos muestran que mientras en China por cada 3 vehículos eléctricos hay una disponibilidad de 1 punto de carga, mientras que en Latinoamérica existe un gran rezago tecnológico en cuanto a la disponibilidad de las electrolíneas ya que por cada 22 vehículos eléctricos tan solo existe 1 punto de carga, tras lo anterior se hace sumamente necesario la obligación de implementar tecnologías más eficaces para mejorar la velocidad de carga de las baterías de los BEP. Ese estudio se resume de manera concisa en la Figura.2. *Penetración de los vehículos eléctricos y electrolíneas en el mundo.*

Sector automotor según cada país

Para facilitar la visión general del estado actual de la movilidad eléctrica se plantea la segmentación del estudio por los países:

Argentina: Argentina lanzó el desarrollo de su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica en mayo de 2018 con el apoyo de ONU Medio Ambiente. Actualmente, Argentina está formulando una legislación específica sobre vehículos eléctricos, estableciendo las condiciones para la instalación u operaciones de centros de carga y, a la vez, explorando posibles opciones para el desarrollo local de la industria de movilidad eléctrica. En 2016, se formó la Mesa Interministerial de Transporte Sustentable, dicha Mesa llevó a la formulación de dos Decretos. El primero, el Decreto Ejecutivo 331/17 establece, entre otras cosas, beneficios para las empresas automotrices mediante la disminución de los aranceles para la importación de vehículos híbridos, eléctricos y de celdas de combustible para un máximo de seis mil unidades en un período de 36 meses, dependiendo si el vehículo está montado o no en el país. El segundo, el Decreto Ejecutivo 51/18, se aplica a las importaciones de autobuses eléctricos y establece una disminución arancelaria en la importación de hasta 350 unidades, así como hasta 2.500 cargadores de potencia mayor o igual a 50kW [14].

En este momento se están discutiendo diversas iniciativas legislativas a través de proyectos de ley. Por ejemplo, el diputado Juan Carlos Villalonga presentó un proyecto piloto a finales de 2017, con el fin de establecer una nueva Ley de Movilidad Eléctrica Vehicular [15]. La Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos (AAVEA) [16] también presentó un proyecto de ley de iniciativa ciudadana en agosto de 2017 con el fin de fomentar el desarrollo y utilización de vehículos eléctricos y sistemas de movilidad sostenible en Argentina [17]. En 2012, se formó la organización no gubernamental AAVEA (Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos) [18]. La empresa de refinería de petróleo YPF, junto con un consorcio privado, planea instalar una red de 220 puntos de carga rápida [19]. Asimismo, en noviembre 2018, la provincia de San Luis inauguró la primera ruta eléctrica en el país, con cuatro centros de carga públicos en una distancia de 212 km [20].

Brasil: El país ha apostado por incorporar biocombustibles para abastecer el transporte – predominantemente, etanol. Como consecuencia, los vehículos de combustible flexible en los últimos 15 años han aumentado a más del 60% de los automóviles y vehículos comerciales ligeros en Brasil funcionan con motores de combustible flexible, lo que representa 35 millones de automóviles [21]. Por tanto, para algunos, la movilidad eléctrica

se percibe como un complemento de los biocombustibles, en lugar de un sustituto de los combustibles fósiles.

Con respecto a la formulación de políticas, actualmente hay 21 proyectos de ley en el Parlamento relacionados con la movilidad eléctrica: el proyecto de ley PLS 454/2017, por ejemplo, establece una prohibición de vehículos basados en combustibles fósiles para el 2060. En mayo de 2018, un Frente Parlamentario para la Defensa de la Movilidad Eléctrica en Brasil fue establecido. Uno de los objetivos de este Frente es crear una Política Eléctrica Nacional [22]. En julio de 2018, el gobierno anunció el lanzamiento de la "Rota 2030", el nuevo régimen automotor que define un programa de incentivos basado en créditos y un conjunto de reglas para los fabricantes de automóviles, desde 2015, los vehículos eléctricos están exentos del arancel de importación del 35% [21].

En enero de 2018, el Senado aprobó un proyecto de ley que obliga a las empresas eléctricas a instalar puntos de recarga en puntos estratégicos de todas las ciudades. Este año, EDP (compañía eléctrica) y BMW Brasil inauguraron un corredor de carga de vehículos eléctricos interestatal rápido de 434 km, que conecta Sao Paulo y Río de Janeiro, lo que lo convierte en el corredor de carga de vehículos eléctricos más grande de América Latina [23].

Chile: Lanzó la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica y un Consorcio de Movilidad Eléctrica, y tendrá una de las mayores flotas de autobuses eléctricos del mundo, después de China. A pesar de tener menos de 200 vehículos eléctricos en 2017, la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de Chile plantea el objetivo de electrificar el 100% del transporte público y el 40% de los vehículos privados para el 2050 [24]. Además, la Ruta Energética 2018-2022 fue lanzada por el Ministerio de Energía de Chile en mayo de 2018, con la meta de aumentar diez veces la flota actual de vehículos eléctricos en el país para 2022. Ruta Energética 2018-2022 también define la regulación y estandarización de la carga de vehículos eléctricos y su interoperabilidad como prioridad.

Con respecto a la carga de vehículos eléctricos, Enel ha instalado una red de 27 estaciones de carga públicas y privadas en Santiago, Valparaíso, Viña del Mar y Concepción (incluidos centros de carga rápidos y semirrápidos) desde 2012 [25]. Enel también está trabajando en una hoja de ruta nacional para la carga de vehículos eléctricos ("Ruta Chile de Electrolíneas") para desplegar unidades de carga pública en estaciones de servicio existentes. Engie (otro grupo de electricidad en Chile) ha instalado 10 estaciones de carga públicas adicionales y se espera que instale 20 más este año [27].

El principal impulso para la movilidad eléctrica en Chile se centra en los autobuses eléctricos. En julio de 2018, Enel, Metbus (operador de autobuses) y BYD anunciaron una asociación para introducir 100 buses eléctricos más para operar en Transantiago [28]. En julio de 2018, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT) de Chile aprobó la operación de 60 taxis eléctricos en Santiago [29]. El MTT está desarrollando otra licitación para introducir 125 taxis eléctricos más en Valparaíso.

Costa Rica: En el centro de esta agenda está la electrificación del transporte, dado que el país ya cuenta con electricidad casi 100% renovable. La principal fuente de emisiones de carbono es la combustión de gasolina y diésel para el transporte. El Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), otorga incentivos fiscales para vehículos híbridos y eléctricos a través del Decreto Ejecutivo No. 33096/2006 y el Decreto Ejecutivo 37822/2013 [30]. Fue hasta diciembre 2017, que el Congreso aprobó la Ley 9518, esta ley otorga incentivos fiscales a vehículos privados, flotas públicas,

privadas e institucionales y establece la meta para electrificar, al menos, el 5% de la flota de autobuses cada dos años.

A la vez, los nuevos decretos y directrices buscan (1) promover la compra de flotas de vehículos eléctricos en el sector público, (2) promover la simplificación en los procedimientos de exoneración de vehículos eléctricos vigentes y (3) derogar los incentivos que anteriormente se brindaban a los vehículos híbridos en un plazo de 12 meses. [31].

Actualmente, el país cuenta con cuatro modelos comerciales de vehículos eléctricos disponibles en el mercado: BMW i3, Nissan Leaf, Hyundai Ioniq y un modelo de BYD. En 2018, el Gobierno de Costa Rica recibió una donación de vehículos eléctricos del Gobierno de Japón, resultando en la introducción de 20 híbridos enchufables Mitsubishi Outlander y 29 eléctricos Mitsubishi i-MiEV. [32] A inicios de diciembre 2018, GrupoICE (grupo de empresas eléctricas del Estado), lanzó su flota de 100 vehículos eléctricos de baterías. 110 centros de carga para vehículos eléctricos en las instalaciones de la empresa a lo largo del país. [98] El proyecto tuvo un costo de 3.5 millones de dólares. El país, actualmente, cuenta con una red de casi 40 centros de carga públicos. Sin embargo, GrupoICE se encuentra en proceso de desplegar una red nacional de recarga rápida (la cual incluye 28 centros de carga rápidos), lo cual es requerido por la Ley 0518 [33].

En junio de 2018, se lanzó una iniciativa públicoprivada (conocida como IETP-Bus) para promover y coordinar la introducción de buses en el país. Esta iniciativa cuenta con el apoyo del MINAE, el Ministerio de Transporte de Costa Rica, GrupoICE, ONU Medio Ambiente, la Agencia Alemana de Cooperación GIZ, Fundación CRUSA, el Banco Interamericano de Desarrollo, así como agrupaciones de sociedad civil, tal como Costa Rica Limpia y ASOMOVE. [33] Esta iniciativa coordina varios esfuerzos en curso, incluida una donación de tres autobuses eléctricos por parte del Ministerio de Medio Ambiente de Alemania – estos buses eléctricos serán probados a través de un proyecto piloto en flotas de líneas comerciales en 2019.

México: México es un país pionero en materia de infraestructura de recarga, con más de 2,000 estaciones para vehículos eléctricos – un récord en la región. El país también cuenta con una de las mayores flotas de vehículos eléctricos enchufables (vehículos eléctricos más híbridos enchufables). A nivel federal, los vehículos eléctricos de baterías y de hidrógeno no pagan un impuesto federal que se impone a vehículos nuevos. Los vehículos eléctricos e híbridos enchufables también se eximen de la restricción y la verificación ambiental en la Ciudad de México [34].

En setiembre 2018, se lanzó la Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica de México, fue liderada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) esta establece objetivos y acciones a corto plazo para promover la producción de vehículos eléctricos, aumentar la infraestructura de carga y electrificar gradualmente las ventas de vehículos en el país. Con respecto a esto último, la estrategia establece el objetivo de electrificar el 5% de las ventas de vehículos nuevos para 2030, el 50% para 2040 y el 100% para 2050. Esto significa la introducción de 500,000 vehículos eléctricos livianos y 7,000 vehículos eléctricos pesados entre 2019 y 2030. [35].

En términos de infraestructura de vehículos eléctricos, 2,017 centros de carga público habían sido instalados en setiembre 2018 gracias al “Programa de Electrolíneas”, liderado por CFE y la Secretaría de Energía (SENER), con financiamiento del Fondo de

Transición Energética. México también cuenta con un centro de recarga ultra rápido de la marca Tesla en Cuernavaca [36].

De acuerdo con datos procesados por la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), en el país, entre inicios del año 2016 y junio 2018, se registraron 590 vehículos eléctricos de baterías, 2,419 híbridos enchufables y 23,892 híbridos convencionales. En cuanto al transporte público, el STE (Servicio de Transporte Eléctrico) introdujo 20 taxis eléctricos en 2015 como parte de su flota. El estado de Aguascalientes también tiene una flota pública de 65 vehículos eléctricos. La Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) tiene un proyecto de demostración en curso para introducir taxis eléctricos en los 18 municipios que rodean el Distrito Federal [37]. A principios de 2018 [38], ECOBICI introdujo 340 bicicletas de pedal asistido eléctricas, convirtiéndose en el primer programa para compartir bicicletas en Latinoamérica que incluye unidades eléctricas.

Panamá: El país está desarrollando su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, con apoyo de ONU Medio Ambiente, lanzado en agosto de 2018. Respecto a incentivos fiscales, la Ley 69, publicada en octubre del 2012, Panamá otorga incentivos para la importación y venta de vehículos eléctricos e híbridos, al eximir del impuesto selectivo, sin importar el costo del vehículo [39]. El incentivo sobre el impuesto selectivo al consumo fue de 0% hasta el 31 de diciembre de 2017 y es de 5% a partir del 1 de enero de 2018, dicho impuesto varía entre 15% y 23% para automóviles convencionales (Ley 8 de 2010). Cabe señalar que desde 2012, la Ley 69 establece indicaciones generales sobre el uso eficiente de la energía y fija incentivos fiscales para la importación de vehículos híbridos y eléctricos.

De acuerdo con datos de registro de automóviles, se estima que, desde el 2012 a la fecha, se han registrado 300 vehículos eléctricos en Panamá, la mayor parte constituida por vehículos eléctricos híbridos enchufables. Ciudad de Panamá cuenta con un Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible el cual contempla una red de ocho líneas de metro. En 2014 el país inauguró la línea 1 del metro (eléctrico) y en 2019 contará con una segunda línea. En agosto de 2018, se puso en operación el primer servicio de autobús eléctrico.

Uruguay: El país cuenta con un corredor eléctrico y está experimentando con flotas de buses, taxis y vehículos utilitarios eléctricos. En 2014, el gobierno creó una alianza interinstitucional para llevar adelante acciones estratégicas destinadas a desarrollar instrumentos regulatorios, técnicos y fiscales para estimular la electrificación gradual de la flota de vehículos. Otros incentivos para los vehículos eléctricos e híbridos incluyen la reducción del "Impuesto Específico Interno (IMESI)" a través del Decreto 246/012 al 5,75%, que es inferior al de los automóviles convencionales [40]. Por su parte, la Ley de Promoción de Inversiones (Decreto 02/12) ofrece algunos incentivos para proyectos de inversión relacionados que incluyan vehículos eléctricos utilitarios [41].

Desde 2006, Uruguay ha operado un fondo de transporte colectivo para promover el transporte de bajas emisiones de carbono, y desde 2016, el gobierno ha incluido autobuses eléctricos en virtud de este programa. En 2014, la empresa eléctrica estatal de Uruguay (UTE) adquirió la primera flota de vehículos eléctricos institucionales en la región, con 30 vehículos comerciales ligeros Renault Kangoo ZE [42]. Para diciembre de 2017, Uruguay inauguró la primera ruta eléctrica del país y de América Latina (seguido por Brasil en 2018). Este proyecto es el resultado de muchos años de trabajo en cooperación entre el Ministerio de Industria, Energía y Minería, y el gobierno local.

En enero de 2018, había 24 taxis eléctricos en funcionamiento y se lanzaron 30 licencias de taxi eléctricos.

Con el objetivo de introducir buses eléctricos en el transporte urbano, el Ministerio de Industria, Energía y Minería presentó una solicitud de financiamiento al Fondo Verde del Clima, a fin de reemplazar el 10% de la flota de transporte público de Montevideo, aproximadamente 120 vehículos. En septiembre de 2017, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF por sus siglas en inglés) aprobó el proyecto "Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay MOVES" [43].

Overview de la movilidad eléctrica en Latam

Luego del trasfondo presentado anteriormente se puede tener una visión más amplia del panorama que enfrenta actualmente la movilidad eléctrica en Latinoamérica y el Caribe en la cual se hace muy notorio la disparidad del crecimiento de esta tecnología como fuente de uso primaria para el sector transporte. La *Figura. 3. Pronostico de la flota de vehículos eléctricos por país para el año 2030* lo demuestra mejor.

La gráfica 3 presenta anteriormente brinda una perspectiva ponderada realizada por la firma *Arthur D. Little* tomando como referencia lo que ellos llaman "caso base" el cual no es más sino una correlación estadística basada en las proyecciones políticas y económicas propuestas por los diferentes gobiernos latinoamericanos con un rango de aplicación a 2030. Este estudio está enmarcado por diversos factores que afectan el desarrollo de estas tecnologías de movilidad verde, ya que debido a que es un mercado de muy temprana edad apenas se están empezando a ver los resultados de la implementación de políticas regulatorias que favorezcan la adquisición y uso de estos vehículos. Uno de los factores que más ha tenido repercusión en el tema es la afectación de la economía nacional puesto que el remplazo del combustible convencional por la electricidad ocasionará pérdida de fondos respecto al impuesto a combustibles fósiles, así como una potencial pérdida de los mercados petroleros. Además, una razón determinante para la intención de compra ha sido la poca confiabilidad por parte de la cantidad de puntos de carga disponibles, pues al no existir una masa crítica de automotores no se ha ocasionado la viabilidad del negocio de las electrolineras. Finalmente, uno de los aspectos más preocupantes en un inicio para el mercado global de este tipo de auto, como lo es el costo de adquisición, poco a poco va siendo cada vez más competitivo gracias a que los gobiernos han tomado cartas en el asunto para favorecer a quienes los adquieren, la *Figura. 4. Comparativa del TCO para VBE y VCI del 2030.*, se muestra una gráfica donde se evidencia que para 2030 se podría llegar a alcanzar una paridad en cuanto a los costos de los vehículos de combustión interna (VCI) respecto a un VBE, tomando como base de comparación el TCO que es una tasa que involucra los costos totales del automotor desde su inversión inicial hasta el costo de combustible y de operación y mantenimiento.

Finalmente, *Tabla 1. Resumen de instrumentos de incentivo, promoción y regulación de movilidad eléctrica en algunos países de América Latina*³, proporciona un resumen detallado de los diferentes factores que propician el desarrollo e implementación de la movilidad eléctrica como estrategia de mejora de la contaminación ambiental:

MOVILIDAD ELÉCTRICA EN COLOMBIA

Impactos del sector transporte en Colombia

La participación del sector transporte en el consumo de energía final del país es la más alta según el Balance Energético Colombiano (BECO), en el 2017 representó el 39,6 % de la energía final. El 95,8 % de esta energía proviene de combustibles fósiles que en su mayoría son derivados del petróleo, lo que significa que el transporte genera una gran cantidad de emisiones asociadas a los procesos de combustión. Además, este es el sector con mayores ineficiencias a nivel de consumo final, pues solo el 24 % de la energía usada se convierte en energía útil. En este sentido, es el sector responsable del 53,86 % del total de las pérdidas en energía del país. Las pérdidas en el sector transporte en 2017 ascendieron a 3.426 millones de dólares [44].

Además, la tecnología vehicular eléctrica, aunque costosa, es más sostenible y tiene una eficiencia casi cinco veces mayor que la de combustión de Ciclo Otto de otros vehículos (60 % - 62 % vs. 14 % - 32 %) y su motor no genera gases de combustión. Ahora bien, la electricidad con la que se recargan las baterías, en el caso específico de Colombia, proviene de una matriz de generación limpia debido a la alta participación de fuentes hídricas en el proceso de generación.

Estudios a nivel internacional han estimado que cerca del 40 % del PM10 corresponde a PM2.5. De las emisiones diésel de PM2.5 se considera que entre 60 y 80 % corresponde a carbono negro (ICCT, 2017). De acuerdo con la evaluación de la Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire realizada por el DNP, cuyos resultados fueron entregados en el año 2018, las principales fuentes de emisión de PM2.5 se encuentran en el sector transporte, la *Figura.5. Principales fuentes de emisión de PM₂* presentan los valores estimados.

La contaminación del aire por quema de combustibles fósiles representa el mayor riesgo ambiental para la salud y se encuentra entre las principales causas evitables de morbilidad y mortalidad en el planeta. Cada año mueren prematuramente cerca de 6,5 millones de personas a causa de la contaminación del aire interior y exterior, y nueve de cada diez personas inhalan un aire exterior con niveles que superan los valores considerados aceptables por la OMS. Los principales contaminantes son las partículas, el carbono negro y el ozono troposférico en tierra (Asamblea de la Salud, 2017).

En 2014 el sector transporte emitió 29 millones de toneladas de CO₂e que corresponde al 12% de las emisiones de GEI del total del país. De acuerdo con las proyecciones nacionales, el sector emitirá más de 40 millones de toneladas de CO₂e en 2030 lo que nos indica la urgente necesidad de contar con estrategias que nos permitan hacer una transición hacia una movilidad sostenible.

Marco legislativo

Bajo dicho alcance se articulan otras líneas de gestión entre las que se contempla el «Pacto por el transporte y la logística para la competitividad y la integración regional» y el «Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades». Según las metas del sector transporte, el número de vehículos eléctricos al final del cuatrienio es de seis mil seiscientos vehículos con una línea base 2016 de mil seiscientos noventa y cinco vehículos. Lo anterior se visibiliza en la Ley 1955 de 2019 que expide el PND 2018 — 2022, la cual brinda un marco regulatorio amplio y una política

³ Para facilitar la visión de los datos estadísticas de las tablas aquí referenciadas son adjuntadas en el anexo.2 al final del documento.

integral para fomentar la transición hacia la movilidad de cero y bajas emisiones. La Ley incorpora aspectos como los planes de movilidad sostenible, fuentes de financiación para los Sistemas de Transporte Público, la definición de energéticos de cero o bajas emisiones, entre otros.

Las medidas definidas en desarrollo del PND se alinean con las definidas en los documentos CONPES 3934, «Política de crecimiento verde» y CONPES 3943, «Política para el mejoramiento de la calidad del aire». En tal sentido, se debe implementar una estrategia nacional para acelerar la incorporación de tecnologías de cero y bajas emisiones, dentro de la cual se encuentra la ENME, de acuerdo con lo establecido el CONPES 3943 y alineado con el CONPES 3934, el cual establece como una de sus metas la incorporación de seiscientos mil vehículos eléctricos al año 2030 [45].

Con el fin de generar acciones enfocadas al mejoramiento de la calidad del aire, así como de mitigación y adaptación al cambio climático, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) expidió las Políticas de Prevención y Control de la Contaminación del Aire (PPCCA) 2010 y la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) 2017, ambas políticas guardan sinergias con la necesidad de generar incentivos y medidas de promoción para los vehículos de cero y bajas emisiones. Por su parte, el Ministerio de Minas y Energía (Minenergía) adoptó en 2018 el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático (PIGCC) del Sector Minero Energético a través de la Resolución 40807, el cual define, como parte de sus líneas estratégicas, impulsar los medios de transporte alternativos.

La reforma tributaria realizada en el año 2016 trajo consigo incentivos para el transporte eléctrico, ya que incluyó dentro de los bienes gravados con tarifa del 5 % del Impuesto al Valor Agregado (IVA) a vehículos para el transporte de diez o más personas, taxis, transporte de mercancías, motocicletas y bicicletas, cargadores, entre otros. Así mismo, el Estatuto Tributario ha permitido generar otros mecanismos para el acceso a estos incentivos, en desarrollo de los artículos 424 numeral 7 y 428 literal f. Los incentivos tributarios de exclusión de IVA y descuento de renta se han desarrollado a través de los Decretos 1564 de 2017, 2205 de 2017 y 2143 de 2017 y las Resoluciones Minambiente 1988 y 2000 de 2017 y la Resolución UPME 463 de 2018.

mediante Resolución 41286 de 2016 de Minenergía, se adopta el PAI 2017 — 2022 para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía (PROURE). En ella se definen las acciones estratégicas y sectoriales que permitan alcanzar las metas en materia de eficiencia energética. A través de este plan se propone una meta de ahorro total de 699 678 TJ equivalente al 9,05 % de la energía proyectada entre el periodo 2017 — 2022 para Colombia, de los cuales el 6 % corresponden al sector transporte, siendo este el principal consumidor de energía del país.

la UPME estructuró en el 2017, el mapa de ruta para la transición hacia los vehículos de bajas y cero emisiones en Colombia, con el fin lograr la materialización de los correspondientes objetivos del Plan Energético Nacional y la transición tecnológica. El cual se expone en la *Tabla. 2. Mapa de ruta para la transición hacia vehículos de bajas y cero emisiones en Colombia* y también en la *Tabla 3. Mapa de ruta para establecer una normativa de eficiencia energética y la implementación del etiquetado de vehículos en Colombia*, referenciados al final en el anexo.2.

Con respecto a los incentivos fiscales, la Ley 1819 de 2016 y otorga un impuesto al valor agregado (IVA) diferenciado del 5%, para partes y centros de carga de vehículos eléctricos e híbridos

[46]. El Decreto Ejecutivo 1116 fue promulgado en 2017 por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia. Establece beneficios impositivos para 2027 de 0% y 5% de impuesto a la importación para vehículos eléctricos e

híbridos, respectivamente. También concede el 0% de impuesto de importación a los centros de carga de vehículos eléctricos [47].

En marzo de 2018, el texto de la ley de movilidad eléctrica fue aprobado en segundo debate en la Plenaria del Senado (Proyecto de Ley 075) para promover los vehículos eléctricos [48]. El texto incluye una definición de vehículo eléctrico y establece el valor de las tarifas aplicables; los impuestos no pueden exceder el 1% del valor comercial del vehículo. El Proyecto de Ley 075 propone establecer un descuento en el "chequeo técnico-mecánico" del automóvil y la evaluación de emisiones. El gobierno deberá emitir pólizas de seguro obligatorias para vehículos eléctricos que tendrán una tasa diferencial menor. Además, las entidades públicas y los establecimientos comerciales que ofrecen espacios de estacionamiento al público deberán asignar un porcentaje mínimo del 2% del total de plazas de estacionamiento a los vehículos eléctricos. Los municipios también tendrán que brindar al menos cinco estaciones públicas de carga rápida en condiciones funcionales.

Escenario actual de la movilidad eléctrica en Colombia

Colombia ha sido un país pionero en movilidad urbana en América Latina. Actualmente, el país está trabajando en su Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica, con el apoyo de ONU Medio Ambiente. En 2018, el país rompió el récord con más de mil vehículos eléctricos circulando – la cifra más alta en la región.

A nivel nacional, desde la perspectiva de cambio climático, se ha venido trabajando en iniciativas para promover la transición hacia tecnologías de cero y bajas emisiones, tales como la Ley 1964 de 2019 por medio de la cual «se promueve el uso de vehículos eléctricos en Colombia y se dictan otras disposiciones». Esta ley establece beneficios como la reducción en el impuesto vehicular, descuentos en la revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes, incentivos respecto a la restricción en circulación vehicular, parqueaderos preferenciales, así como la incorporación de vehículos eléctricos en la flota de sistemas de transporte masivo y oficiales y la ampliación de la infraestructura de carga, entre otros. Esta estrategia incluirá acciones que darán cumplimiento a algunos de los requerimientos contemplados en esta ley.

En términos de transporte eléctrico masivo, la Alcaldía Mayor de Bogotá, a través del sistema TransMilenio, inició las pruebas de un bus eléctrico de baterías articulado desde junio 2017¹⁹ y desde el año 2014 inició la operación de buses híbridos en dicho sistema [48]. Así mismo, mediante la licitación de junio de 2019 del SITP contempla la incorporación de cerca de seiscientos buses de cero emisiones. Por otra parte, en la ciudad de Medellín opera un sistema integrado de transporte compuesto por metro, metrocable y tranvía²¹. Así mismo, desde inicios del 2018, opera en esa ciudad un bus eléctrico articulado²² y se proyecta la incorporación de sesenta y cuatro buses eléctricos para el sistema Metroplús. Entre tanto, Cali contempla la incorporación de ciento veinticinco buses eléctricos de los cuales se veintiséis ingresarían durante 2019.

En agosto de 2013, se lanzó un proyecto piloto en la ciudad de Bogotá para el funcionamiento de cincuenta taxis eléctricos; el proyecto fue respaldado por la Alcaldía Mayor de Bogotá y la empresa Enel Codensa. El proyecto piloto proporcionó una licencia de taxis de diez años a los conductores, un estipendio

mensual durante el primer año, así como exención del pico y placa 23. La empresa Enel Codensa también cuenta con una red pública de cargadores de vehículos eléctricos para sus clientes, uno de ellos es de carga rápida²⁴. La empresa eléctrica firmó un acuerdo con la empresa de distribución de combustibles Terpel, para un despliegue exclusivo de cargadores públicos para vehículos eléctricos [49]. Enel Codensa también lanzó un proyecto piloto, junto con un emprendimiento local, Car-B y el Grupo Éxito (cadena de supermercados colombiana), para proporcionar un servicio de intercambio de vehículos eléctricos [50] a través de una aplicación en línea y para teléfonos celulares [51]. En Medellín, Empresas Públicas de Medellín (EPM) y la Alcaldía de Medellín, planean desplegar mil quinientos taxis eléctricos (quinientos cada año) para el año 2020 [52]. EPM ha realizado otras inversiones en movilidad eléctrica, incluido un bus eléctrico de ocho metros, una flota de diez vehículos y doce bicicletas eléctricas, así como una red de treinta cargadores públicos, más cinco cargadores rápidos²⁹. Por su parte las empresas Celsia y Epsa, pusieron a funcionar, también en el año 2017, dos prototipos de bus eléctrico en la ciudad de Cali³⁰. Celsia también ha instalado una red de nueve estaciones de carga pública [53]. Por su parte en Pereira, con la marca Movilidad Eléctrica Energía de Pereira (MEEP), la Empresa de Energía de Pereira (EEP) actualmente trabaja en la creación de un corredor de estaciones de carga eléctrica que reúne puntos hábiles de carga que harán más fácil y eficaz la movilidad eléctrica, permitiendo la recarga de las baterías de las e-bikes y bicicletas eléctricas. Sumado a lo anterior, EEP venderá e-bikes y bicicletas eléctricas a precios asequibles para promover la movilidad eléctrica en este municipio [54].

Lo mencionado anteriormente, permite evidenciar un importante avance en lo que se refiere a reglamentación. No obstante, la efectividad de estas medidas no ha sido suficiente para lograr permear en mayor medida la modernización del parque automotor hacia tecnologías de cero o bajas emisiones, por lo cual el Gobierno nacional debe generar mecanismos (nuevos o complementarios) que permitan promover el uso de nuevas tecnologías vehiculares, incrementar las redes de carga y viabilizar una mayor introducción al país.

Proyecciones del parque automotor

Las proyecciones de venta de vehículos eléctricos particulares en Colombia dependen de las medidas e incentivos que se realicen. La ENME será un impulsor de la transición hacia la movilidad eléctrica, como se muestra en la *Figura. 6. Proyección de ventas de automóviles en Colombia*

Teniendo en cuenta el marco de referencia y las brechas descritas en secciones anteriores, es claro que si bien se ha venido trabajando en el desarrollo de diferentes aspectos o medidas habilitantes para la transición hacia una movilidad de cero emisiones —documentos CONPES (Calidad del aire y de crecimiento verde), Ley de promoción de vehículos eléctricos, Ley de energías renovables, Ley de cambio climático, políticas de calidad del aire y cambio climático, compromisos del sector energético en esta materia, creación de incentivos que beneficien el ingreso de nuevas tecnologías limpias al país—, entre otros, es necesario contar con el desarrollo de los siguientes instrumentos frente a los retos identificados, los cuales fueron construidos entre el Gobierno nacional y distintos actores involucrados.

Este mercado cada vez más atrae interesados, tanto así que empresas relacionadas al *management* como es el caso de *Arthur D. Little* esta firma consultora ha realizado varios estudios para el sector energético de la mano con ministerios como UPME y

basados en los datos recopilados de la actualidad del sector automotor colombiano. Para la facilitar la comprensión de los datos el estudio realizado a principios de 2020 propone panoramas bastante realistas pero ambiciosos, los cuales son explicados a continuación:

- **Inercial:** Recuperación económica post-covid es lenta y precios de commodities se mantienen deprimidos. Costos de las baterías se mantienen significativamente elevados.

Limitado interés de mercado, preferencias por otras tecnologías de bajas emisiones y despliegue de infraestructuras de carga.

- **Evolución gradual:** La economía se recupera a una velocidad moderada. Costo de adquisición de VE se aproxima a la paridad con combustión interna.

Mayor desarrollo de mercado y mejor oferta de vehículos. Políticas energéticas dan importancia a la movilidad eléctrica, introducción de incentivos fiscales moderados.

- **Revolución verde:** Economía se recupera de forma acelerada. VE son muy competitivos en costo debido a avances en tecnología de baterías. Oferta de vehículos disponible para todos los niveles de ingreso.

Políticas ambientales ambiciosas, desarrollo de políticas de estado en materia de movilidad eléctrica.

El resultado es resumido de forma concisa en la *Figura. 7. Prospectiva de la velocidad de crecimiento de la flota de autos eléctricos en Colombia y también en la Figura. 7. Proyección por tipo de vehículo al 2030*, donde se exponen los tres escenarios posibles junto con la segmentación del tipo de vehículos disponibles. Claramente el panorama más favorable para el desarrollo de esta tecnología es el de revolución verde dado que muestra mayor participación de políticas que facilitan y promueven la adquisición de los automotores, además cabe recalcar que se espera un mayor flujo de BEV dado que estos a largo plazo tendrán un costo más competitivo debido a la utilización total de energía eléctrica con lo cuál se tiene un costo de combustible más asequible y con mayores beneficios fiscales.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA UN MEJOR DESARROLLO

En el marco de la XXI Reunión del Foro de Ministros de Ambiente de América Latina y el Caribe, realizado en octubre del 2018 en Buenos Aires, Argentina, se lanzó un Diálogo sobre Movilidad Eléctrica, promovido por Costa Rica y Argentina y apoyado por 14 países en total (i.e. Argentina, Barbados, Belice, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica El Salvador, Granada, Guatemala, Honduras, México, Santa Lucía y Uruguay). Las posibles áreas de cooperación, aprendizaje y diálogo planteadas en ese acuerdo regional son las siguientes:

- Aprendizaje respecto a las estrategias y marcos normativos de movilidad eléctrica con énfasis en el transporte público urbano y en el 5 Para más información, ver una copia del Diálogo de Ministros sobre Movilidad eléctrica en el Anexo 2 desarrollo bajo en emisiones y resiliente de los países
- Instrumentos financieros y/o modelos de negocios que promuevan la movilidad eléctrica
- Creación de capacidades e intercambio de conocimiento e información para el sector público y privado, sociedad civil, usuarios y academia, entre otros

- Colaboración para proyectos piloto en los países o ciudades
- Explorar sinergias y oportunidades en áreas como salud pública y la creación de empleos innovadores, tales como servicios de recarga y digitales relacionados con la movilidad eléctrica.

A continuación, se presenta el panorama base respecto a herramientas y estatutos planteados para acelerar la implementación de tecnologías verdes en movilidad eléctrica a nivel nacional. Es necesario un marco regulatorio y de política que oriente todos estos esfuerzos hacia objetivos comunes del Gobierno nacional.

- En este sentido, la formulación de la ENME se configura como un primer paso, recogiendo la experiencia de las entidades nacionales frente a la creación de instrumentos de política y regulación en temas relacionados con la movilidad eléctrica, para lo cual se propone:
- Eficiencia energética: a 2022, Minenergía en colaboración con Minambiente y Mintransporte definirán estándares mínimos de eficiencia energética para tecnologías vehiculares, lo cual deberá ir acompañado por una etiqueta de eficiencia vehicular.
- Restricción a la circulación de vehículos en función de sus emisiones contaminantes: a 2020, Minambiente en colaboración con Mintransporte y las autoridades locales, deberán generar medidas que desincentiven el uso de vehículos contaminantes en áreas o tiempos específicos.
- Esquema tarifario de energía: a 2022, Minenergía en conjunto con la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y los demás actores involucrados, reglamentarán los aspectos necesarios sobre regulación en la tarifa de energía eléctrica e infraestructura para carga de vehículos, analizando su interacción con la red vehicle to grid.
- Penetración de tecnologías eléctricas: a 2021 Mintransporte, Minambiente, Minhacienda, Minenergía, Mincomercio y la UPME deberán formular el programa de reemplazo de la flota oficial a vehículos eléctricos. Igualmente, deberán formular un programa de incorporación de vehículos eléctricos en flotas de uso intensivo como transporte público y taxis, así como aquellas otras clases y modalidades que se estimen convenientes.
- Ordenamiento territorial: a 2020, las administraciones locales, con el acompañamiento de Minenergía, DNP y Minvivienda, deberán considerar medidas de ordenamiento territorial y planificación de infraestructura de carga en espacios públicos y privados.
- Mesa de tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones [56]: Minambiente, Mintransporte, Minenergía y DNP deberán fortalecer la Mesa de tecnologías vehiculares de cero y bajas emisiones, de forma que sea un espacio de trabajo permanente y que permita la articulación de los diferentes actores generando recomendaciones de políticas e instrumentos regulatorios y técnicos, y que incentive la cooperación técnica facilitando el despliegue de la capacidad técnica del país, en la transición energética del sector transporte.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del semillero	Energías Renovables y Eficiencia Energética
Tutor del Proyecto	Yecid Alfonso Muñoz Maldonado
Grupo de Investigación	GIRES
Línea de investigación	Eficiencia energética
Fecha de presentación	1 de septiembre del 2020

BIBLIOGRAFÍA

- [1] MinAmbiente, «Con inversiones por \$2,3 billones, se aprueba Conpes de Crecimiento Verde,» 10 07 2018. [En línea]. Available: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4005-con-inversiones-por-2-3-billones-seaprueba-conpes-de-crecimiento-verde>.
- [2] BNEF, «Cumulative Global EV Sales Hit 4 Million» 30 08 2018. [En línea]. Disponible: <https://about.bnef.com/blog/cumulativeglobalev-sales-hit-4-million/>
- [3] WHO, «Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente,» 15 03 2016. [En línea]. Available: <http://www.who.int/es/news-room/detail/15-032016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>.
- [4] A. Prüss-Ustün, J. Wolf, C. Corvalán, R. Bos y M. Neira, «Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environment risks,» World Health Organization, 2006.
- [5] BreatheLife2030, «La contaminación atmosférica en dos palabras,» 2016. [En línea]. Available: <http://breathelife2030.org/el-problema/?lang=es>.
- [6] ONU Medio Ambiente, «Movilidad eléctrica: Oportunidades para Latinoamérica,» 2017. [En línea]. Available: http://movelatam.org/Movilidad%20electrica_%20Oportunidades%20para%20AL.pdf.
- [7] ONU Medio Ambiente, «Emission Gap Report 2017,» 2017. [En línea]. Available: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22070/EGR_2017.pdf
- [8] BNEF, «Cumulative Global EV Sales Hit 4 Million,» 30 09 2018. [En línea]. Available: <https://about.bnef.com/blog/cumulative-globalev-sales-hit-4-million/>.
- [9] D. Hall y N. Lutsey, «Emerging best practices for electric vehicle charging infrastructure,» ICCT, 2017.
- [10] CITYLAB, «How China Took Charge of the Electric Bus Revolution,» 08 05 2018. [En línea]. Available: <https://www.citylab.com/transportation/2018/05/how-china-charged-into-the-electricbusrevolution/559571/>.

- [11] F. Lambert, «Electric vehicle sales achieve new record in Norway with 45% of new cars being allelectric and 60% plug-in,» *electrek*, 01 10 2018. [En línea]. Available: <https://electrek.co/2018/10/01/electricvehiclesales-new-record-norway-tesla/>.
- [12] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, «Comienza histórica operación de los primeros buses eléctricos de Transantiago,» Gobierno de Chile, 14 11 2017. [En línea]. Available: <http://www.mtt.gob.cl/archivos/17441>.
- [13] S. Artavia y A. Sequeira, «Diputados aprueban ley para exonerar de impuestos a carros eléctricos,» *La Nación*, 14 12 2017. [En línea]. Available: <https://www.nacion.com/ciencia/medioambiente/diputados-aprueban-ley-para-exonerar-de-impuestos/XCNM2SAJ5ZFY7AEV3CXZAWRIUU/story/>.
- [14] AUTOBLOG.com.ar, «Oficial: Macri eliminó impuestos para los autos eléctricos, híbridos y a hidrógeno,» 12 05 2017. [En línea]. Available: <https://autoblog.com.ar/2017/05/12/oficialmacri-elimino-impuestospara-los-autoselectricos-hibridos-y-a-hidrogeno/>.
- [15] Diputados Argentina, «Proyecto de Ley: Expediente 6191-D-2017 - Movilidad Eléctrica Vehicular. Régimen,» 22 12 2017. [En línea]. Available: <https://www.hcdn.gob.ar/proyectos/proyecto.jsp?exp=6191-D-2017>.
- [16] AAVEA, «La Asociación,» 2018. [En línea]. Available: <http://aavea.org/la-asociacion/>.
- [17] AAVEA, «Proyecto de Ley: Régimen de Fomento para el Desarrollo y Utilización de Vehículos Eléctricos y Sistemas de Movilidad Sostenible,» 2017.
- [18] AAVEA, «La Asociación,» 2018. [En línea]. Available: <https://aavea.org/la-asociacion/>.
- [19] Energía Estratégica, «YPF lanza la primera red de estaciones de servicio de Argentina para autos eléctricos,» 24 04 2017. [En línea]. Available: <http://www.energiaestrategica.com/ypf-lanza-laprimera-redestaciones-servicio-autos-electricos/>.
- [20] Agencia de Noticias San Luis, «San Luis a la vanguardia: el gobernador Alberto Rodríguez Saá inauguró la primera ruta eléctrica del país,» 20 11 2018. [En línea]. Available: <http://agenciasanluis.com/notas/2018/11/20/elgobernador-alberto-rodriguez-saa-inauguro-laprimera-ruta-electrica-del-pais/>.
- [21] GLOBAL FLEET, «Electric vehicles are coming, ¿but is Brazil ready?,» 10 01 2018. [En línea]. Available: <https://www.globalfleet.com/en/analysis/electricvehicles-are-coming-brazil-ready>.
- [22] ABVE, «Frente apoiará veículos elétricos no Congresso,» 17 05 2018. [En línea]. Available: <http://www.abve.org.br/en/frente-apoiaraveiculos-eletricos-no-congresso/>.
- [23] Ministerio de Energía, «Estrategia Nacional de Electromovilidad,» Gobierno de Chile, 2017.
- [24] Ministerio de Energía, «Ruta Energética 20182022: Liderando la modernización con sello ciudadano,» Gobierno de Chile, 2018.
- [25] Enel Chile, «Electrolineras,» n.d.. [En línea]. Available: <https://www.eneldistribucion.cl/mapaelectrolinera>.
- [26] Sonar 105.3, «Transporte eléctrico: puntos de carga ya habilitados en Chile,» 25 01 2018. [En línea]. Available: <http://sonarfm.cl/sonarfm/noticias/transporteelectrico-puntos-de-carga-ya-habilitadosenchile/2018-01-24/160514.html>.
- [27] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, «Primeros conductores de buses eléctricos de Transantiago participan en inédita capacitación,» Gobierno de Chile, 28 09 2018. [En línea]. Available: <http://www.mtt.gob.cl/archivos/19349>.
- [28] Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, «Gobierno adjudica primero 60 taxis eléctricos en Santiago y reafirma su compromiso con la electromovilidad,» Gobierno de Chile, 03 07 2018. [En línea]. Available: <http://www.mtt.gob.cl/archivos/19066>.
- [29] Gobierno de Costa Rica, «Reforma decreto ejecutivo N° 33096 "Incentiva el uso de vehículos híbrido-eléctricos como parte del uso de tecnologías limpias" N° 37822-MINAE-MOPTh,» 17 07 2013. [En línea]. Available: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75821&nValor3=94259&strTipM=TC.
- [30] Gobierno de Costa Rica, «Gobierno emite decretos y directriz para incentivar uso de vehículos eléctricos en la población y en instituciones,» 07 11 2018. [En línea]. Available: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2018/11/gobierno-emite-decretos-y-directriz-paraincentivar-uso-de-vehiculos-electricos-en-lapoblacion-y-en-instituciones/>.
- [31] Gobierno de Costa Rica, «Costa Rica recibe donación de 60 vehículos híbridos y eléctricos del pueblo y Gobierno de Japón,» 20 03 2018. [En línea]. Available: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2018/03/costa-rica-recibe-donacion-de-60-vehiculoshibridos-y-electricos-del-pueblo-y-gobierno-dejapon/>.
- [32] Electromaps.com, «Costa Rica,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.electromaps.com/puntosdrecarga/mapa?qsearch=Costa+Rica>.
- [33] Gobierno de Costa Rica, «Grupo ICE impulsa electromovilidad nacional con presentación de nueva flota,» 03 12 2018. [En línea]. Available: <https://presidencia.go.cr/comunicados/2018/12/grupo-ice-impulsaelectromovilidad-nacional-conpresentacion-de-nueva-flota/>.
- [34] Rodríguez, S, «Gobierno firma compromiso para electrificar el transporte público,» *Ojo al Clima*, 08 06 2018. [En línea]. Available: <https://ojoalclima.com/gobierno-firmacompromiso-para-electrificar-eltransportepublico/>.
- [35] CFE, «Electrolineras,» n.d.. [En línea]. Available: <http://portal.cfe.mx/productos/electrolineras/Pages/Electrolineras.aspx>.

- [36] Tesla Mexico, «Supercharger,» n.d.. [En línea]. Available: Supercharger | Tesla México https://www.tesla.com/es_MX/supercharger.
- [37] Gobierno de México, «Proyectos en proceso CAME,» 01 01 2018. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/comisionambiental/documentos/proyectos-en-proceso-came>
- [38] Gobierno de la Ciudad de México, «CDMX - Inauguran CDMX sistema de bicicletas eléctricas,» 14 02 2018. [En línea]. Available: <https://www.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/in-inaugura-cdmx-sistema-de-bicicletas-electricas> [39] Asamblea Nacional de Panamá, «Ley No. 69,» 12 10 2012. [En línea]. Available: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27145_A/GacetaNo_27145a_20121018.pdf.
- [40] Asamblea Nacional de Panamá, «Ley No. 69,» 12 10 2012. [En línea]. Available: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/27145_A/GacetaNo_27145a_20121018.pdf.
- [41] UnASeP, «Guide to the General Investment Promotion Regime. Decree No. 002/012,» Ministerio de Economía y Finanzas de Uruguay, n.d.. [En línea]. Available: <https://www.mef.gub.uy/innovaportal/file/17430/2/unasep-ing.pdf>.
- [42] El País, «Así funciona el ómnibus eléctrico que comienza a recorrer Montevideo,» 05 05 2016. [En línea]. Available: <https://www.elpais.com.uy/informacion/asifunciona-omnibus-electrico-comienzarecorrermontevideo.html>.
- [43] Ministerio de Industria, Energía y Minería, «Hacia un sistema de movilidad urbana sostenible y eficiente en Uruguay. Piloto utilitarias eléctricas,» 2017. [En línea]. Available: http://www.um.edu.uy/docs/Proyecto_GEF_6_utilitarias.pdf
- [44] Tomado del estudio "Balance de Energía Útil para Colombia" UPME, 2018
- [45] Tomado del CONPES de crecimiento verde con cálculos de las cifras a partir de estudios UPME: 43 % livianos, 50 % motos, 7 % flotas de uso intensivo.
- [46] Congreso de Colombia, «Ley No. 1819,» 2016.
- [47] Congreso de Colombia, «Ley No. 1116,» 2017.
- [48] El Universal, «Proyecto de Ley busca reglamentar el uso de vehículos eléctricos en el país,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.eluniversal.com.co/economica/fenalc/proyecto-de-ley-busca-reglamentarel-uso-devehiculos-electricos-en-el-pais-442>.
- [49] Enel Codensa, «Codensa y Terpel Sucriben Acuerdo para Desarrollar Puntos de Carga Eléctrica en Estaciones de Servicio,» 22 02 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.codensamovilidadeléctrica.com/main/news/19>
- [50] A diferencia de un servicio convencional de alquiler de automóviles, este plan permite alquilar vehículos eléctricos por cortos periodos de tiempo que van desde una hora hasta tres días
- [51] Enel Codensa, «Nueva Alianza de Codensa con Car-B y Grupo Éxito para Impulsar la Movilidad Eléctrica,» 14 11 2017. [En línea]. Disponible en: <http://www.codensamovilidadeléctrica.com/main/news/22>
- [52] H. Iglesias, «Medellín: Movilidad Eléctrica» Alcaldía de Medellín, Medellín, 2018.
- [53] Celsia, «Celsia y Epsa ‘prenden’ el segundo prototipo de bus eléctrico y 100 % colombiano en la Feria de Cali,» 26 12 2016. [En línea]. Disponible en: <https://blog.celsia.com/sala-deprensa/celsia-y-epsa-prenden-el-segundoprototipo-de-bus-electrico-y-100-colombianoen-la-feria-de-cali>
- [54] Celsia, «Celsia Pone al Servicio Cinco Nuevas Estaciones de Carga para Vehículos eléctricos en Colombia,» 13 03 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.celsia.com/es/sala-prensa/celsiapone-al-servicio-cinco-nuevas-estaciones-decarga-para-veh237culosel233ctricos-encolombia-1>
- [55] Para más información, ver una copia del Diálogo de Ministros sobre Movilidad eléctrica en el Anexo 2
- [56] Mesa creada en el marco de la Agenda Ambiental Interministerial Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Ministerio de Transporte al cual se vinculó el Ministerio de Minas y Energía y la UPME, para promover las tecnologías vehiculares menos contaminantes y más eficientes

ANEXO. 1. FIGURAS INFORMATIVAS

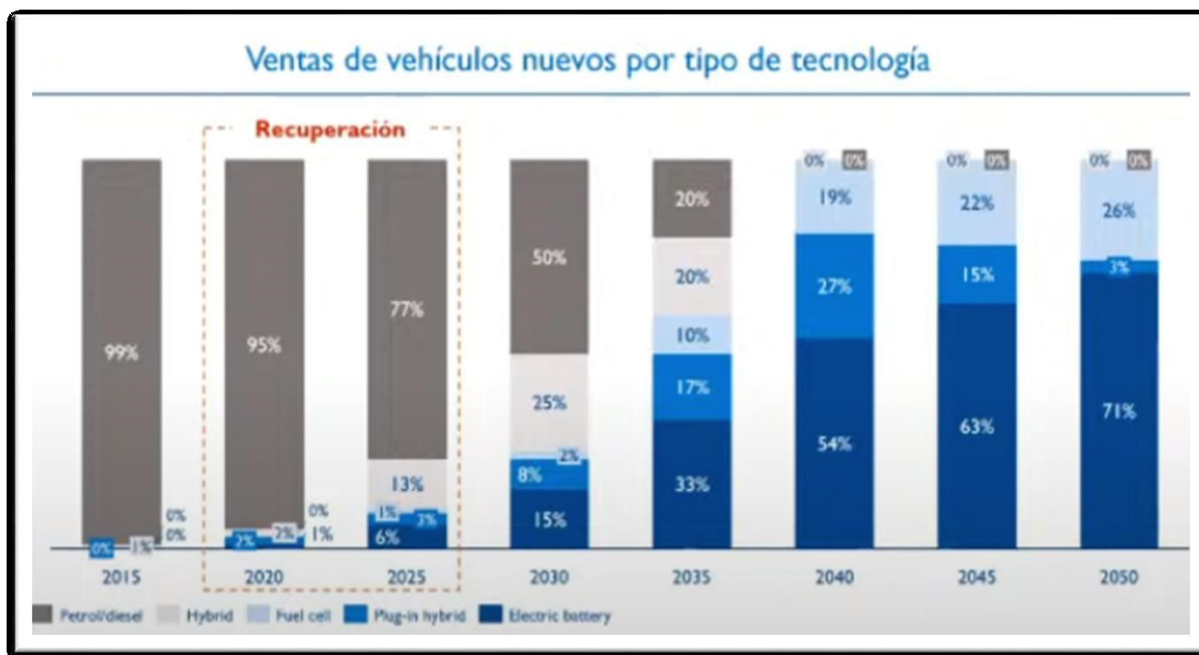


Figura. 1. Ventas de vehículos nuevos por tipo de tecnología a nivel global. Referencia: Arthur D. Little.



Figura. 2. Penetración de los vehículos eléctricos y electrolineras en el mundo. Fuente: Andemos.

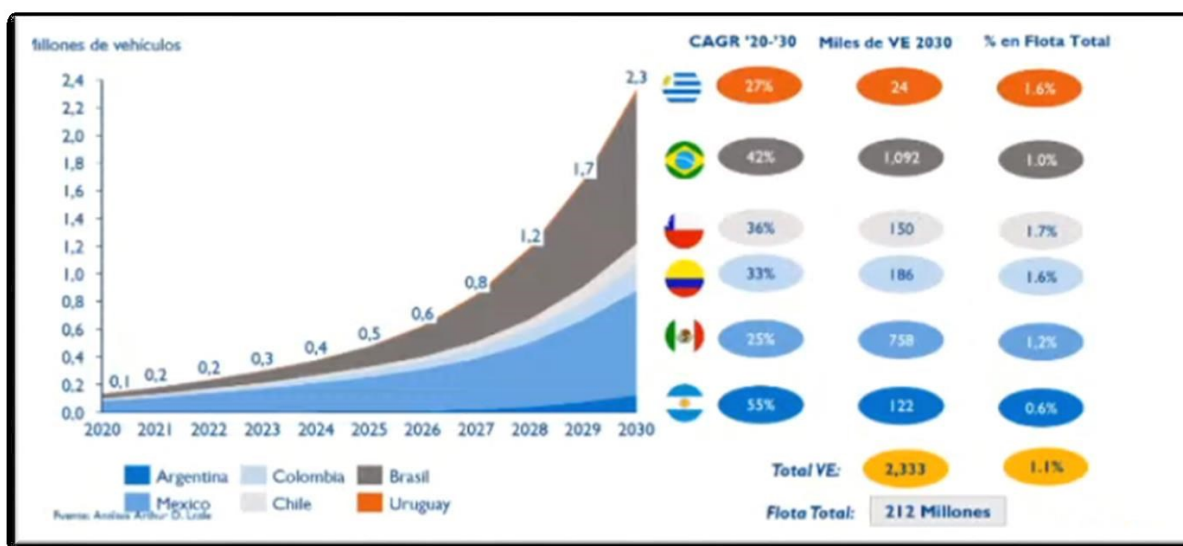


Figura. 3. Pronóstico de la flota de vehículos eléctricos por país para el año 2030. Fuente: Arthur D. Little.

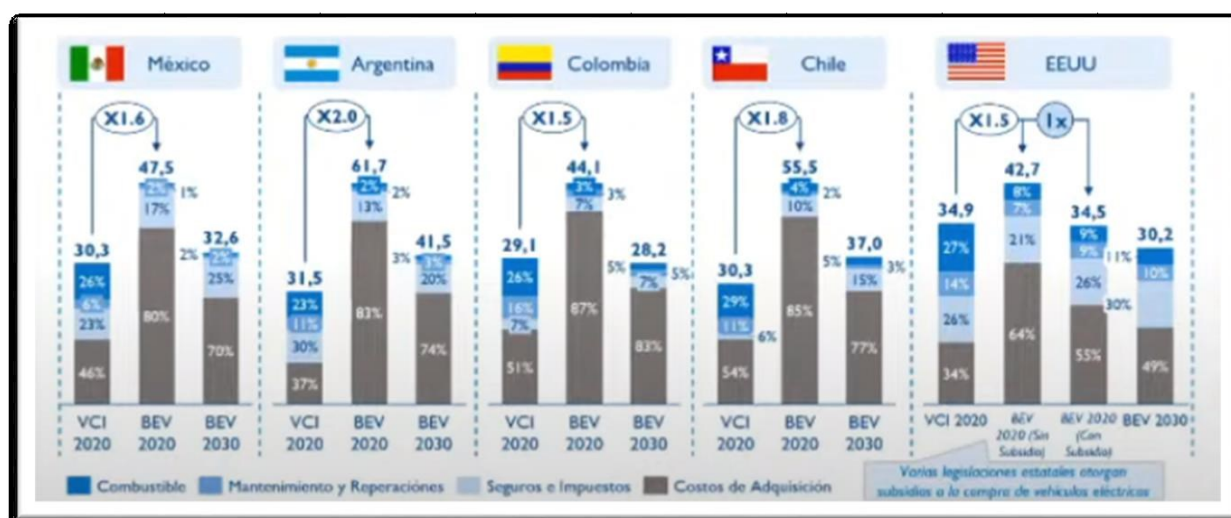


Figura. 4. Comparativa del TCO para VBE y VCI del 2030. Fuente: Arthur D. Little.

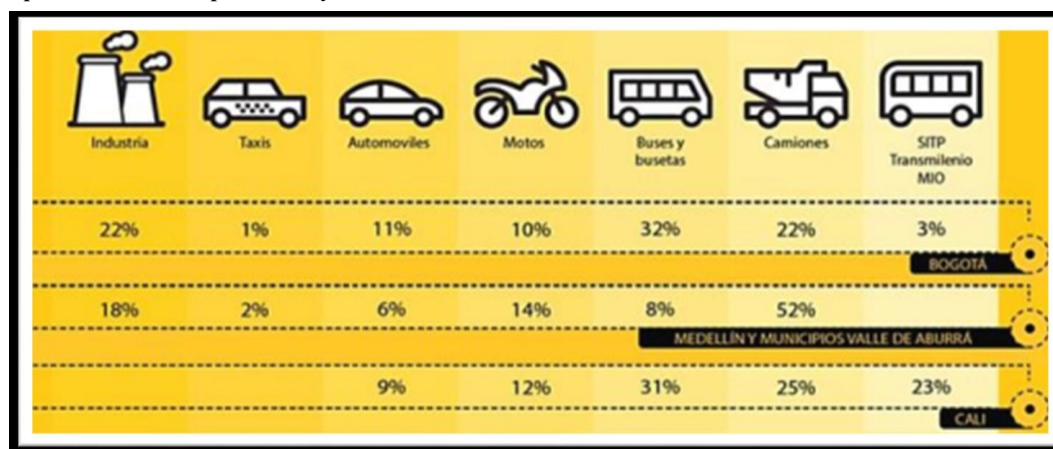


Figura.5. Principales fuentes de emisión de PM2. Fuente: UPME 2019.

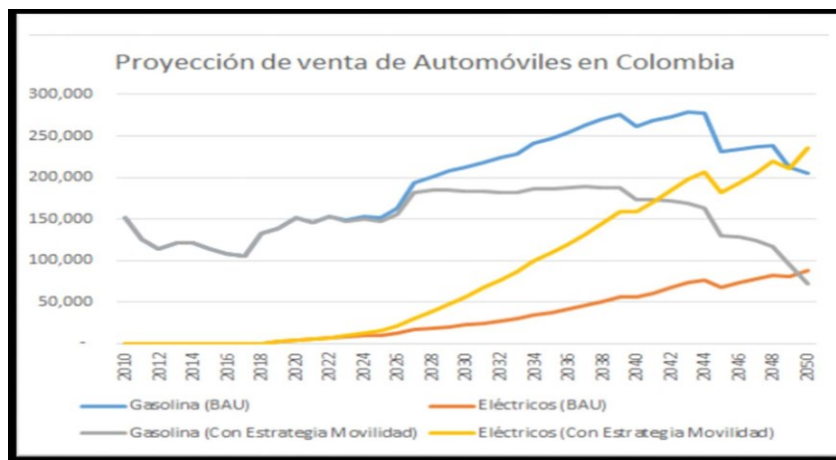


Figura. 6. Proyección de ventas de automóviles en Colombia. Fuente: UPME.

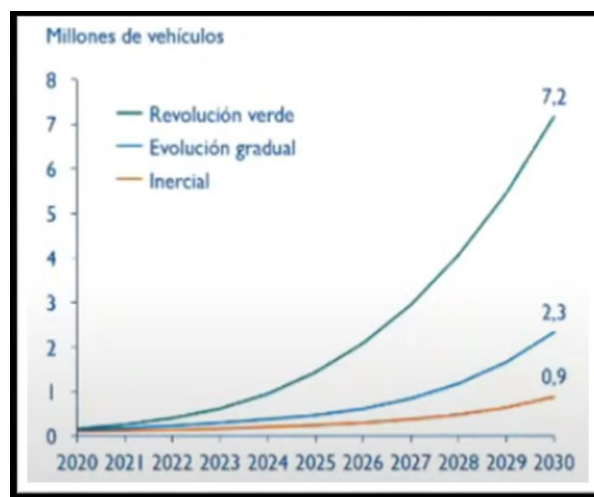


Figura. 7. Prospectiva de la velocidad de crecimiento de la flota de autos eléctricos en Colombia. Fuente: Arthur D. Little.

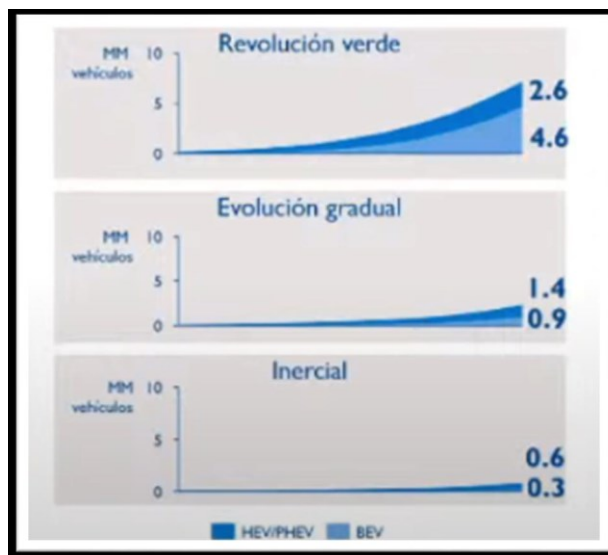


Figura. 8. Proyección por tipo de vehículo al 2030. Fuente: Arthur D. Little.

ANEXO. 2. TABLAS INFORMATIVAS

Tabla 1. Resumen de instrumentos de incentivo, promoción y regulación de movilidad eléctrica en algunos países de América Latina (elaboración propia)

Categoría	Instrumento	Argentina	Brasil	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	México	Panamá
Incentivos de compra	Impuesto de valor agregado				✓	✓	✓		
	Impuesto de importación	✓	✓		✓	✓		✓	
	Otros	✓	✓			✓	✓	✓	✓
Incentivos de uso y circulación	Impuesto de propiedad/circulación					✓		✓	
	Excepción de peajes, parqueos, etc.				✓	✓		✓	
	Otros					✓		✓	
Otros instrumentos de promoción	Excepción de "pico y placa" (restricción vehicular)				✓	✓			
	Tarifas eléctricas diferenciadas						✓	✓	
	Estrategia nacional de movilidad eléctrica	✓		✓	✓	✓		✓	✓
	Ley integral de movilidad eléctrica	✓	✓		✓	✓	✓		
	Regulación de centros de carga			✓		✓			

Simbología: ✓ Incentivo completo para vehículos eléctricos / Instrumento aprobado y en marcha
 ✓ Incentivo parcial para vehículos eléctricos / Instrumento en fase de diseño.

Tabla. 2. Mapa de ruta para la transición hacia vehículos de bajas y cero emisiones en Colombia.

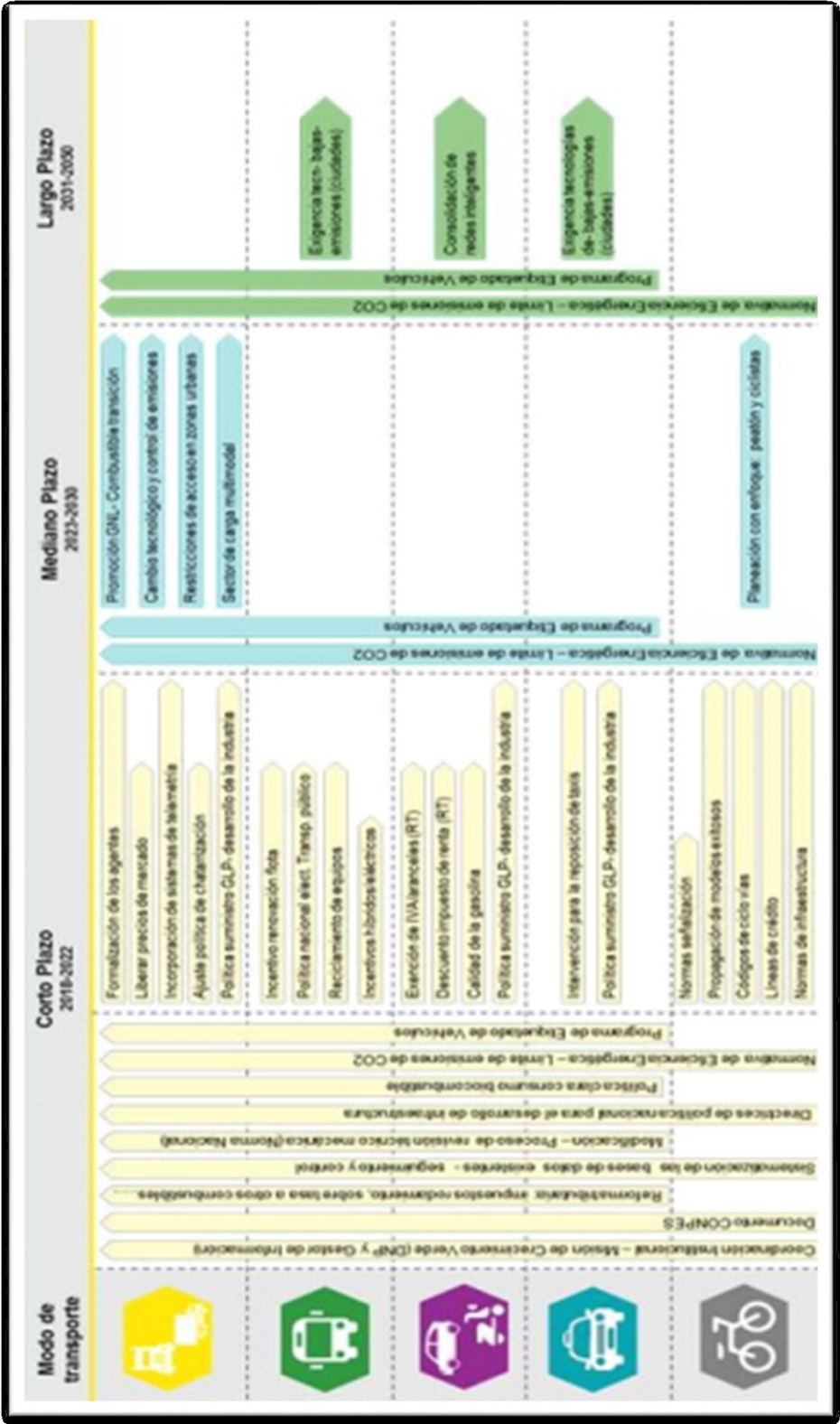
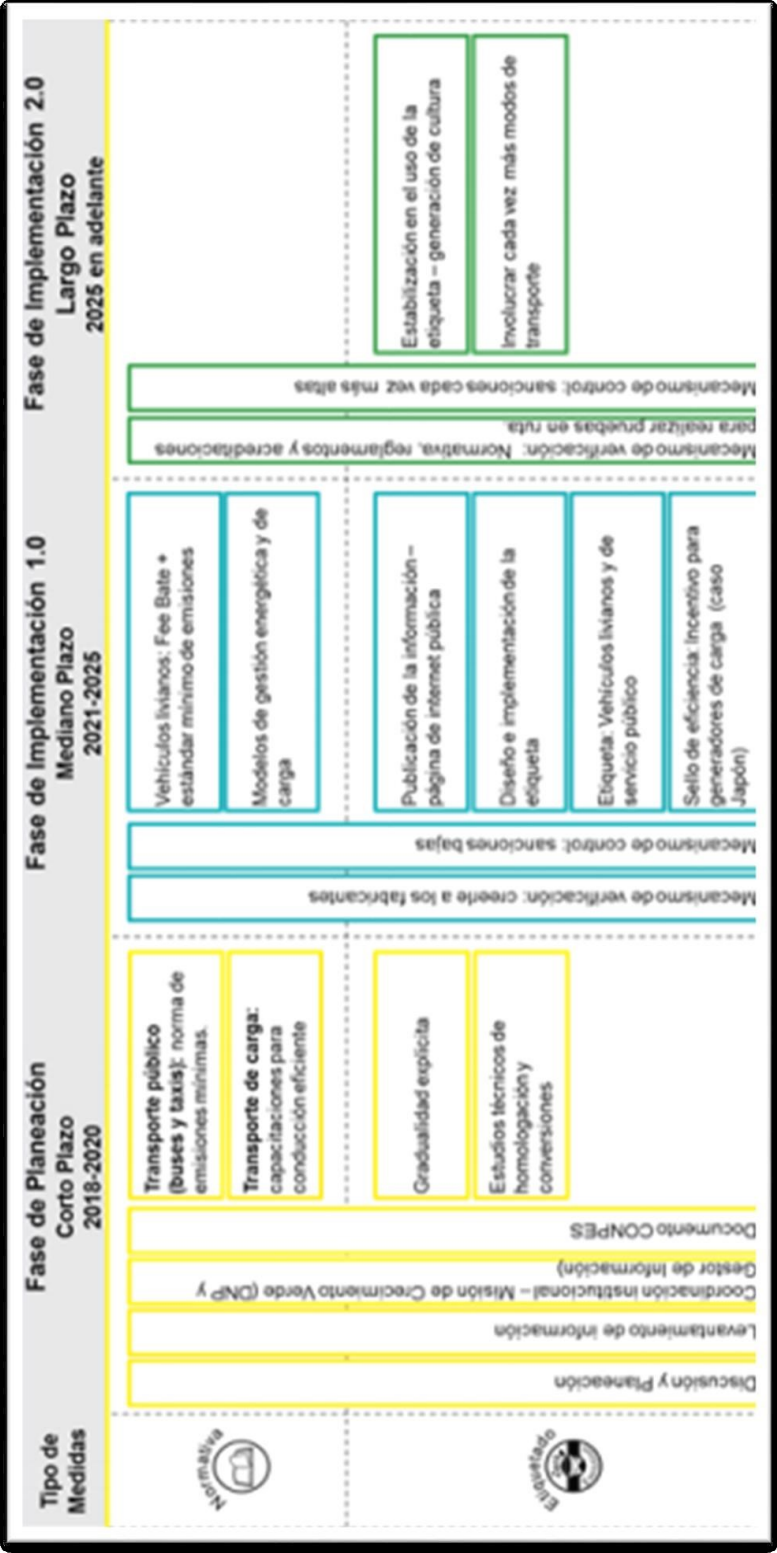


Tabla 3. Mapa de ruta para establecer una normativa de eficiencia energética y la implementación del etiquetado de vehículos en Colombia.



Sistema de emergencia para ayuda a mujeres en circunstancias de vulnerabilidad mediante la difusión de evidencias de la situación.

Investigación en Curso

Wilmer Steven Pinto Carreño
Ingeniería en sistemas
wpinto338@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En este documento se presenta el proyecto en curso cuyo objetivo es el desarrollo de una aplicación móvil permita ayudar de manera oportuna a personas en circunstancias de riesgo a través del envío de evidencias captadas por su Smartphone. Esto con el fin de ayudar con la protección de la integridad de las personas, especialmente mujeres, y disminuir las posibilidades de ser víctima de algún tipo de violencia ofreciéndoles una herramienta útil para solicitar ayuda en situaciones de peligro.

ABSTRACT

This document presents the ongoing project whose objective is the development of a mobile application that allows timely help to people in risky circumstances by sending evidence captured by their Smartphone. In order to help protect the integrity of women and reduce the chances of being a victim of some type of violence, since it would have a useful tool to request help in situations of risk.

Área de Conocimiento

Sistemas de información e ingeniería de software.

Palabras Clave

Violencia de género, aplicación móvil, GPS, Flutter, reconocimiento de voz.

ODS relacionadas

Igualdad de género.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la problemática de las posibles amenazas a la seguridad de las personas la cual pueden vivir diariamente debido la violencia de la que pueden ser víctimas por problemas con sus parejas o extraños en las calles, junto con el beneficio que trae consigo el hecho de hacer de los Smartphone un dispositivo de uso diario y constante, así como los diversos servicios que prestan los mismos, se plantea el desarrollo de una aplicación móvil la

cual tiene como propósito ayudar a disminuir las tasas de violencia contra las mujeres, ya que son las principales víctimas del problema anteriormente referenciado, esto mediante su activación a través de reconocimiento de voz y el envío inmediato de información relevante en situaciones de este tipo.

OBJETIVOS

A continuación, se presentan los objetivos que abarca el proyecto los cuales están conformados por su objetivo general y un conjunto de cuatro objetivos específicos.

Objetivo general

Desarrollar el prototipo de una aplicación móvil mediante un kit de desarrollo de software multiplataforma que permita ayudar de manera oportuna a personas en circunstancias de riesgo a través del envío de evidencias captadas por su Smartphone.

Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos a través de encuestas a público relacionado con las necesidades en circunstancias de peligro precisando las funcionalidades principales de la aplicación.
- Establecer el diseño de la aplicación empleando diagramas de casos de uso y mockups para la adquisición de una óptima experiencia de usuario que cumpla con los requerimientos determinados.
- Desarrollar el prototipo de aplicación móvil que permita ayudar a mujeres en circunstancias de peligro utilizando herramientas de reconocimiento de voz mediante el framework multiplataforma Flutter.
- Realizar pruebas de funcionamiento por medio de escenarios de prueba buscando la validación de las funcionalidades del prototipo desarrollado.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología de investigación implementada es la investigación analítica debido a las investigaciones realizadas a diferentes proyectos que presentan funcionalidades específicas las cuales conforman partes individuales del proyecto como, sistemas de emergencia, aplicaciones con GPS, envío de ubicación, sistemas de reconocimiento de voz, con el fin de reunir y aplicar en el desarrollo, el conocimiento obtenido por cada uno

de los proyectos analizados, para así lograr la funcionalidad general del sistema.

MÉTODOS O TÉCNICAS DE DESARROLLO

La metodología de desarrollo establecida para el proyecto es cascada ya que esta metodología de desarrollo propone actividades secuenciales agrupadas en fases del desarrollo del proyecto donde se realiza un análisis profundo de los requerimientos, ya que se hace un levantamiento de requerimientos rígido y se definen desde el principio todos los requerimientos funcionales y no funcionales relacionados con el proyecto. Debido a su método de desarrollo secuencial no permite iniciar una fase sin que la fase anterior haya terminado por completo.

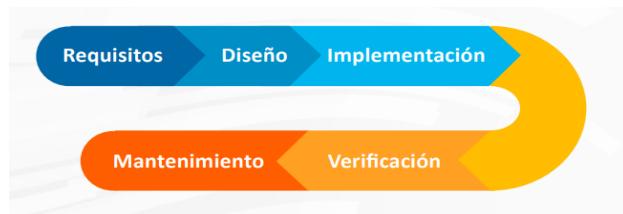


Figura 1. Fases del desarrollo en cascada. Fuente: (Camacho, 2013).

CRONOGRAMA POR DESARROLLAR

Objetivo	Actividades	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Determinar los requerimientos a través de encuestas a público relacionado con las necesidades en circunstancias de peligro con el fin de precisar las funcionalidades principales de la aplicación.	Realizar la encuesta de necesidades en circunstancias de peligro.																
	Recolectar y analizar la información adquirida en la encuesta.																
	Definir el acta de requerimientos principales de la aplicación.																
Establecer el diseño de la aplicación empleando diagramas de casos de uso y mockups para adquirir una óptima	Realizar los diagramas de casos de uso y diagramas de clase.																
experiencia de usuario que cumpla con los requerimientos determinados.	Crear el diagrama entidad relación de la base de datos.																
	Diseñar los mockups de la aplicación.																
Desarrollar el prototipo de aplicación móvil que permita ayudar a mujeres en circunstancias de peligro utilizando herramientas de reconocimiento de voz.	Desarrollar el prototipo de aplicación.																
	Implementar el reconocimiento de voz.																
	Desarrollar el canal de envío de información instantánea.																
Realizar pruebas de funcionamiento por medio escenarios de prueba con el fin de validar las funcionalidades del prototipo.	Aplicar los servicios background de la aplicación.																
	Crear escenarios de pruebas.																
	Aplicar los escenarios de pruebas para verificar el funcionamiento del software																

REFERENTES TEÓRICOS

Violencia de género

Corresponde a cualquier agresión o comportamiento que se realice basado en sobrevalorar al género propio y menospreciar al género contrario lo cual conlleva a problemas de, en su mayoría

mujeres, afectadas físicamente, mentalmente y emocionalmente. (SIVIGE, 2016)

Aplicación móvil

Es una aplicación desarrollada exclusivamente para dispositivos móviles como Smartphone y Tablet, pueden ser destinadas para ocio, educación, obtener indicaciones de localización, entre otros. Estas usualmente son dinámicas y su instalación es rápida, sin embargo, puede depender de internet para funcionar. (Estupiñán & García, 2019).

Flutter

Es el kit de herramientas de interfaz de usuario de Google para realizar aplicaciones compiladas nativamente, para móvil y web desde una sola base de código, este ofrece un desarrollo rápido ya que cuenta con hot reload lo cual ayuda a experimentar rápidamente y añadir funcionalidades. Experimenta tiempos de recarga de máximo un segundo y sin perder el estado en los emuladores, cuenta con Widgets pre- construidos con Material Design y Cupertino, estas son APIs ricas en movimiento, scroll natural y conciencia de plataforma. (Flutter, 2019).

Reconocimiento de voz

Es una disciplina de la inteligencia artificial que permite la comunicación hablada entre las personas y los computadores mediante el lenguaje humano y su mecanismo hace posible que el procesador logre descifrar la información de la voz humana. Está formado por algunas capas o modelos los cuales son, el modelo acústico que posibilita determinar si el sonido proviene de una llamada o de otros medios debido a la importancia que representa para establecer el nivel de distorsión que se puede presentar, el segundo es el modelo lingüístico y es acerca del idioma e identifica la lengua y la forma de expresarse, el tercero es el modelo semántico que es el encargado de entender cómo la forma en la que hablan las personas, y por último el motor estadístico encargado de recoger la frase y realizar la búsqueda en la base de datos. (Cruz Beltrán & Acevedo Mosqueda, 2008).

RESULTADOS PARCIALES A LA FECHA Y RESULTADOS ESPERADOS

Primer objetivo

- Encuesta de necesidades en circunstancias de peligro.
- Acta de requerimientos principales de la aplicación.

Segundo objetivo

- Diagramas de casos de uso y diagramas de clase.
- Diagrama entidad relación de la base de datos.
- Mockups de la aplicación.

Tercer objetivo

- Prototipo de la aplicación móvil.

Tercer objetivo

- Resultados de escenarios de prueba realizados.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SeMóvil
Tutor del Proyecto	Juan Sebastián Cárdenas Arenas

Grupo de Investigación	Investigación en curso
Línea de Investigación	
Fecha de Presentación	14 de octubre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Camacho, J. D. (2013). Desarrollo en cascada (waterfall) VS desarrollo agile-SCRUM. Retrieved 2020, from <https://www.northware.mx/wp-content/uploads/2013/04/Desarrollo-cascada-vs-Desarrollo-Agile.pdf>
- [2] Cruz Beltrán, L. A., & Acevedo Mosqueda, M. A. (2008). Reconocimiento de voz usando redes neuronales. México. Retrieved 2020, from https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Acevedo/publication/266468585_Reconocimiento_de_Voz_usando_Redes_Neuronales_Artificiales_Backpropagation_y_Coeficientes_LPC/links/5941d6c00f7e9b1d452df036/Reconocimiento-de-Voz-usando-Redes-Neuronales-Artificia
- [3] Estupiñan, P. E., & García, G. A. (2019). Repositorio Udi distrital. Retrieved from APLICACIÓN MÓVIL DE INFORMACIÓN VALUATORIA COLOMBIANA PARA ORDENADORES Y DISPOSITIVOS MÓVILES QUE POSEAN EL SISTEMA OPERATIVO ANDROID: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14525/1/GarciaGermanAlberto2018.pdf>
- [4] Flutter. (2019). Flutter. Retrieved from <https://flutter-es.io/>
- [5] SIVIGE, C. c. (2016). Ministerio de salud. Violencias de género. Colombia. Retrieved 2020, from <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/ssr/Paginas/violencias-de-genero.aspx>

Sistema de navegación autónoma en robot móvil tipo oruga para apoyo en tareas de siembra en campos caficultores

Investigación en Curso

Luis Hermes Ortega Quiñonez
Ingeniería Mecatrónica
lortega517@unab.edu.co

Nicolas Silva García
Ingeniería Mecatrónica
nsilva72@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Esta investigación apunta a una solución con el objetivo de diseñar un sistema de navegación autónomo para un robot móvil tipo oruga instrumentado, capaz de reconocer su ubicación, planear trayectorias y transmitir información a interfaz de mando, para apoyar tareas de siembra en campos caficultores. Este sistema le brindará al robot un nivel de autonomía que ahorrará tiempos y esfuerzos de recolección en café.

ABSTRACT

This research aims to find a solution by designing an autonomous navigation system for an instrumented caterpillar mobile robot. This mobile robot will be able to recognize its location, plan trajectories and transmit information to a command interface. Those capabilities will support agricultural tasks in coffee fields. This system will provide autonomy to the mobile robot, saving time and physical effort in coffee harvesting.

Área de Conocimiento

La presente investigación se inscribe en el área de modelamiento, simulación, diseño mecatrónico, automatización y control.

Palabras Clave

Navegación autónoma, agricultura de precisión, robótica móvil, robótica colaborativa.

ODS relacionadas

ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

INTRODUCCIÓN

La agricultura de precisión es un área que está revolucionando los cultivos en el mundo. Su objetivo es medir, controlar y ejecutar procesos con la menor intervención humana posible, con el fin de mejorar los procesos productivos en la plantación, cosecha y post cosecha. Su función principal es evitar las largas jornadas de trabajo a los humanos y evitar que se expongan a condiciones

climáticas y laborales extenuantes. Estas condiciones a las que se someten los trabajadores del campo hacen poco atractivo la obtención de mano de obra por parte de los empresarios dedicados a la agricultura. Por tal motivo resulta muy acertado la utilización de robots en esta área.

La situación anteriormente nombrada fue un factor fundamental para la selección de tema en la presente investigación. Para las condiciones locales se encontró en los campos caficultores una serie de problemáticas que se pueden solucionar bajo la concepción de la agricultura de precisión.

PROBLEMÁTICA

Planteamiento del problema

Uno de los sectores económicos más destacados y representativos del país es la producción cafetera. Esta actividad tiene una gran influencia en vastas extensiones del campo colombiano con un impacto socioeconómico importante. Actualmente, este sector se está viendo afectado por la disminución de la oferta de mano de obra para la siembra, cuidado, cosecha y postcosecha de los campos cafeteros. Al mismo tiempo, se está presentando un incremento considerable en el área cultivada y en la producción de café, lo cual trae consigo un incremento de la demanda de mano de obra.

La agricultura de precisión es un área de la robótica móvil en auge debido a las soluciones que se pueden generar en un sector fundamental en la economía nacional. Por tal razón se puede inferir que existe un gran potencial para aplicar la agricultura de precisión para reducir o apoyar las tareas dependientes del recurso humano.

Justificación

La meta de esta investigación es desarrollar un sistema inteligente embarcado en un robot móvil de carga tipo oruga, con capacidad de ubicación, planeación de trayectorias y generación de alarmas por medio de telemetría. Las anteriores características permitirán que sea un sistema autónomo con la capacidad de desarrollar diversas tareas entre el humano recolector y el centro de recolecta.

El vehículo desarrollado espera ser la solución de algunos asuntos Problemáticos, ya que permitirá la reducción de la exposición de la mano de obra a los cambios climáticos, al reducir las largas horas de trabajo en las cosechas. Con lo anterior, se alcanzará un

rendimiento eficaz y pertinente dentro de estas áreas de cultivo. El vehículo desarrollado se adaptará a las condiciones de cultivo del café en Colombia donde la maquinaria grande y pesada empleada en otros países caficultores tendrían dificultades para realizar sus funciones [1].

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar sistema de navegación autónoma a robot móvil tipo oruga instrumentado, capaz de reconocer su ubicación, planear trayectorias y transmitir información a interfaz de mando, para apoyar tareas de siembra en campos caficultores.

Objetivos específicos

- Determinar el modelo cinemático que rige el robot móvil, para caracterizar la información necesaria en la navegación autónoma.
- Desarrollar sistema de localización del robot móvil, para conocer su ubicación dentro de un cultivo de café en tiempo real.
- Desarrollar un algoritmo en base a la planeación de trayectorias para el campo de café establecido.
- Diseñar interfaz gráfica Hombre-Máquina para la operación continua y manipulación manual del robot móvil
- Realizar puesta a punto de la estructura física, instrumentación, mecanismos de transmisión, movimiento y tracción del robot móvil tipo oruga.
- Validar sistema de localización instantánea, algoritmo de trayectoria, planta física, interfaz gráfica humano-robot, lógica aplicada y funcionamiento propio del robot móvil

REFERENTE TEÓRICO

- Sistema de navegación, ubicación y modelado del entorno para un robot móvil:

El origen de las dificultades en la localización y la construcción de mapas deriva de la existencia de ruido en las medidas de los sensores y en las limitaciones en el rango de las mismas. Un poco más en profundidad, los principales factores que impiden que el proceso sea más sencillo son los siguientes:

Las observaciones se obtienen con respecto al sistema de referencia propio del robot, cuya posición viene afectada de un cierto grado de incertidumbre inherente a la odometría. Así, la imprecisión en las observaciones se añade a la ya existente en la posición del robot y se complica extremadamente la minimización de los errores [2].

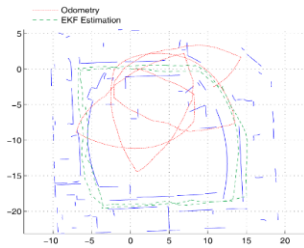


Figura 1. Trayectoria del robot por sensores.

En rojo se muestra la trayectoria del robot según la detectan los sensores odométricos. En verde, la trayectoria real del robot.

METODOLOGÍA

Para cualquier investigación se debe disponer de un orden y forma de hacer las tareas que nos lleve al cumplimiento de los objetivos específicos, para esta investigación se consideró las características de la metodología de diseño descrita en la siguiente figura:

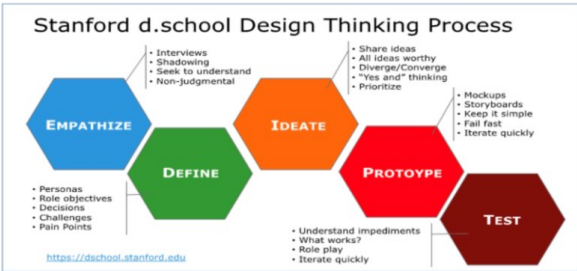


Figura 2. Metodología de Design Thinking.

Gracias a estos pasos se avanzará utilizando un cronograma de actividades previamente estipulado para cumplir uno a uno los objetivos específicos del proyecto, que se relacionan con las diferentes fases de a metodología de diseño y se pueden observar en el siguiente diagrama de Gantt.

Tabla 1: Cronograma de actividades.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	METODOLOGIA
Modelo cinemático que rige el robot móvil	Inferir las tareas específicas desarrolladas por el robot																	EMPATHIZE
	Establecer modelo																	DEFINE
	Visitar Campo Caficultor																	EMPATHIZE
Sistema de localización del robot móvil	Clasificar técnicas y componentes disponibles																	EMPATHIZE
	Determinar mejor sistema de ubicación																	DEFINE
	Sistema de transmisión de datos para el robot																	IDEATE
Algoritmo en base a la planeación de trayectorias en el robot móvil	Almacenar el mapa caficultor en sist. de procesamiento																	DEFINE
	Identificar objetos y trayectorias disponibles en el terreno																	IDEATE
	Pruebas de campo para los recorridos establecidos																	TEST
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Interfaz grafica Hombre-Maquina	Seleccionar datos y características más importantes																	DEFINE
	Diseñar interfaz de mando																	IDEATE
	Validar la transmisión de la información																	TEST
Realizar puesta a punto de la estructura física del robot móvil	Evaluar experimentalmente su funcionamiento mecánico																	IDEATE
	Adaptar los nuevos dispositivos al diseño físico																	PROTOTYPE
	Validar el recorrido (trayectoria) del robot móvil																	TEST
Validación del sistema y su funcionamiento en general	Evaluar el funcionamiento de todo lo implementado																	TEST
	Realizar cambios y modificaciones pertinentes																	TEST

RESULTADOS PARCIALES

Construcción de robot a escala para realizar las simulaciones pertinentes.

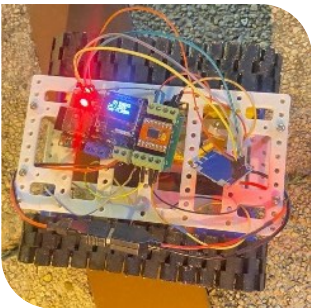


Figura 3. Robot a escala.

SELECCIÓN DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS

LoRa es una tecnología de modulación no celular para LoRaWAN. (Al igual que BPSK o QPSK es la modulación de NB-IoT.) Esos dos términos -LoRa y LoRaWAN- no son intercambiables: LoRaWAN es el protocolo estándar para las comunicaciones WAN y LoRa se utiliza como tecnología de red de área extendida [3].

LoRa representa una buena red radioeléctrica para las soluciones de IoT y tiene mejores presupuestos de enlace que otras tecnologías de radiocomunicaciones comparables. Pero fuera de unos pocos mercados en Europa, si desea conectarse a las redes LoRaWAN -o utilizar LoRa en absoluto- necesita desplegar su propio gateway de red.

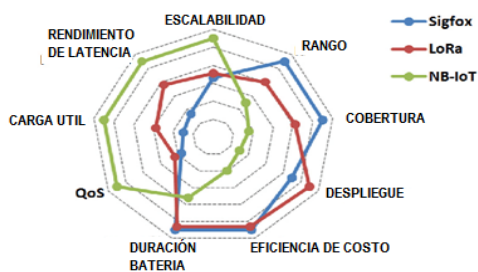


Figura 4. Ventajas a grandes rasgos en la comparación de las tecnologías evaluadas.

ALGORITMO DE TRAYECTORIAS UTILIZADO

Rapidly exploring Random Tree (RTT) es un algoritmo diseñado para buscar eficientemente espacios no convexos de alta dimensión mediante la construcción aleatoria de un árbol de relleno de espacio. El árbol se construye de forma incremental a partir de muestras extraídas al azar del espacio de búsqueda y está intrínsecamente sesgado para crecer hacia grandes áreas no buscadas del problema [4].

Por medio de un código en Python se creó una interfaz para simular la creación de trayectorias en campo definidos previamente.

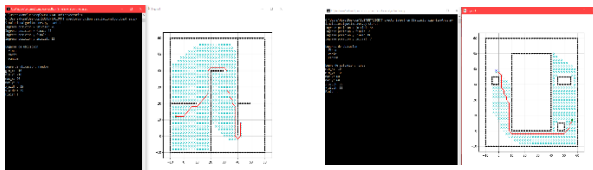


Figura 5. Simulación algoritmo de trayectorias.

GEOLOCALIZACIÓN

Se construye un mapa teniendo en cuenta las coordenadas suministradas por el sensor, para recrear un campo caficultor[5].

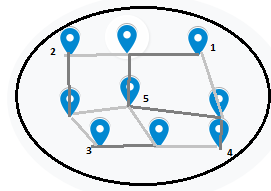


Figura 6. Mapa obtenido.



Figura 7. Visualización de los parámetros obtenidos.

INTERFAZ GRAFICA

Por medio del lenguaje de programación APP inventor se recreó la interfaz y se programó el envío de datos al robot.

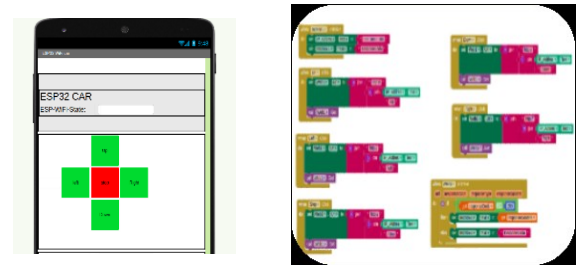


Figura 8. Programación e interfaz realizada en app inventor.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Modelado y Simulación
Tutor del Proyecto	Oscar Eduardo Rueda Sánchez
Grupo de Investigación	GICYM
Línea de Investigación	Modelado y simulación
Fecha de Presentación	2 de Septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] El uso de robots en tareas agrícolas [Artículo]. Antonio Barrientos y Jaime del Cerro (Interempresas). Obtenido de la red el día 04/08/19 <http://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/151745-El-uso-de-robots-en-tareas-agricolas.html>.
- [2] Sistema de navegación, ubicación y modelado del entorno para un robot móvil. [UPM].2018. Jose Arcos. http://tierra.aslab.upm.es/documents/PFC/PFC_JAArcos.pdf
- [3] Evaluación de LoRa/LoRaWAN para escenarios de Smart City. Grado en Ingeniería Telemática. Carles Gómez Montenegro. 2017. [TRABAJO DE GRADO]

<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100922/memoria.pdf>

- [4] Diego Alexander Tibaduiza Burgos; Roberto Martínez Ángel; Jaime Barrero Pérez. ALGORITMOS DE PLANIFICACIÓN DE TRAYECTORIAS PARA UN ROBOT MÓVIL. Obtenido de la red el día 05/04/20. https://www.researchgate.net/publication/266393925_ALGORITMOS_DE_PLANIFICACION_DE_TRAYECTORIAS_PARA_UN_ROBOT_MOVIL
- [5] Manuel Alejandro Olivares Ávila; José Alberto Gallardo Arancibia. SISTEMA DE LOCALIZACIÓN AUTÓNOMA PARA ROBOTS MÓVILES BASADO EN FUSIÓN DE SENSORES PROPIOCEPTIVOS. Obtenido de la red el día 05/04/20. <https://pdfs.semanticscholar.org/ef5f/9e23f0c9ddcb8684120452a5d83f206c07d6.pdf>
- [6] González Ramón, Rodríguez Francisco, Guzmán José Luis. ROBOTS MÓVILES CON ORUGAS HISTORIA, MODELADO, LOCALIZACIÓN Y CONTROL. 03/12/2015
- [7] Desarrollo de Aplicaciones Móviles con App Inventor. ECAD. 2017. https://ecad2017.udd.cl/files/2017/12/Desarrollo-de-Aplicaciones-Móviles-con-App-Inventor_ULS.pdf

Un algoritmo genético para la solución del problema flow shop minimizando el consumo energético

Investigación en Curso

Wendy Sanabria Palencia
Ingeniería Industrial
wensanabria04@hotmail.com

Angie Alejandra Monsalve Serrano
Ingeniería Industrial
eangieams24@gmail.com

Universidad Industrial de Santander

RESUMEN

El consumo energético en los procesos productivos ha tomado relevancia recientemente en la investigación debido a la problemática actual del cambio climático y la preocupación en el ámbito industrial, sobre los indicadores de consumo de energía que pueden impactar de una manera negativa el medio ambiente además de los costos. Las compañías con el fin de minimizar el consumo energético, han buscado disminuir el tiempo de consumo de los recursos (máquinas) utilizados y los costos asociados. Para lograr esto se utiliza la optimización de estos consumos y recursos desde la naturaleza de su proceso. Un ejemplo de esto es la línea de flujo de trabajo (Flow Shop, FS), donde las máquinas se organizan de una forma secuencial, así que establecer la secuencia de estos trabajos en busca de un consumo mínimo de energía sin afectar los tiempos de fabricación se vuelve una tarea compleja. En Colombia, el sector industrial consume cerca del 26% de la energía total del país [1]. Esta investigación propone construir un algoritmo genético para darse solución al problema Flow Shop minimizando el consumo energético del proceso para generar un impacto positivo desde el punto de vista ambiental y contribuir al desarrollo sostenible de las organizaciones.

ABSTRACT

Energy consumption in production processes has recently gained relevance in research due to the current problem of climate change and concern in the industrial field over the energy consumption indicators that can negatively impact the environment in addition to the operation costs. In order to minimize energy consumption, companies have sought to reduce the consumption time of the resources (machines) used and the associated costs. To achieve this, the optimization of these consumptions and resources is done from the nature of its process. An example of this can be the flow line (Flow Shop, FS), where the machines are organized in a sequential way, so establishing the sequence of these jobs in search of a minimum energy consumption without affecting manufacturing times becomes a complex task. In Colombia, the industrial sector consumes about 26% of the country's total energy [1]. This research proposes to build a genetic algorithm to provide a solution to the Flow Shop problem minimizing the energy consumption of the process to generate a positive impact from the environmental point of view and contribute to the sustainable development of organizations.

Área de Conocimiento

Ingeniería y ciencias.

Palabras Clave

Consumo Energetico, optimización, algoritmo genético, Flow Shop, Makespan.

ODS relacionadas

La propuesta se encuentra enmarcada en el objetivo sostenible número doce de producción y consumos responsables.

JUSTIFICACION

Según Fang [2], el sector industrial representa aproximadamente la mitad del consumo total de energía a nivel mundial, este consumo ha aumentado el doble en los últimos años y se espera que para el año 2030 aumente un 40% más que el año 2006. La investigación para minimizar el consumo de energía de los sistemas de fabricación se ha centrado en tres perspectivas: la máquina, el producto y el sistema de fabricación [3]. Debido a que en el sistema de fabricación se puede reducir el consumo de energía, optimizando la programación de su producción, que se puede definir como la especificación de la secuencia de operaciones de los trabajos en cada máquina [4], esta investigación se centrará en esta perspectiva al ser la mas factible dentro de las empresas pues se trabaja desde recursos propios y son de poca inversión a comparación de la adquisición de maquinas con menor consumo energético pero de precios muy altos.

Partiendo de la idea anterior, existen diferentes tipos de fabricación entre los cuales se encuentra el Flow Shop, el cual es definido como un conjunto determinado de trabajos que consiste en una secuencia de tareas u operaciones que deben ser procesados en un tiempo determinado por un conjunto de máquinas específicas en un mismo orden, [2]. Teniendo en cuenta la anterior definición, se agregará una extensión a este tipo de problema Flow Shop, que tiene en cuanto como variable, el consumo energético de la maquinaria usada en los procesos.

En este orden de ideas, el problema Flow Shop con consumo energético es definir la secuencia de las tareas a procesar en un tiempo determinado por los recursos (Maquinas), cumpliendo con

la restricción que las operaciones siempre tienen el mismo orden, los tiempos de procesamiento de las máquinas se relaciona con el Makespan y son directamente proporcional al consumo de energía, por lo tanto establecer la secuencia de los trabajos se vuelve una tarea compleja pues se busca un uso eficiente de las máquinas, y un bajo consumo de energía. Adicionalmente, una mala programación de operaciones genera intervalos de tiempo donde estas máquinas consumen energía sin estar operando, haciendo un uso ineficiente de esta.

El objetivo principal de este proyecto busca minimizar el tiempo de finalización de todas las tareas Makespan, y el consumo de energía en el problema Flow Shop, mediante un Algoritmo Genético, dado que este tipo de problemas es considerado de tipo Np-hard debido a su naturaleza combinatoria, buscando obtener buenas soluciones en tiempo computacionales razonables, teniendo en cuenta que la programación de operaciones es de tipo operativo y el proceso de toma de decisión en la organizaciones debe ser ágil, por lo cual este método de solución permite obtener una solución factible en un tiempo menor y obtener como resultado el cronograma de actividades, es decir, la secuenciación de las tareas en las máquinas en balance con el Makespan.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar un Algoritmo Genético como alternativa de solución al problema Flow Shop minimizando el consumo energético.

Objetivos Específicos

- Realizar una revisión de literatura sobre el problema Flow Shop con consumo energético, así como los diferentes enfoques propuestos por distintos autores.
- Definir un modelo matemático que represente al problema Flow Shop minimizando el consumo de energía.
- Diseñar un algoritmo genético en lenguaje de programación Matlab, como solución al problema Flow Shop con consumo energético.
- Validar el algoritmo propuesto mediante instancias adaptadas de la literatura y generadas aleatoriamente.

METODOLOGIA

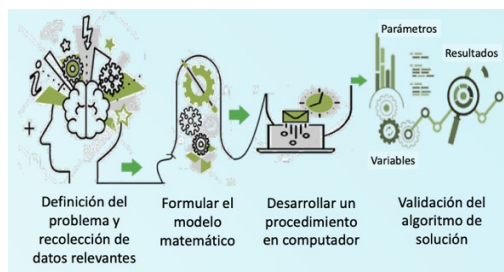


Figura 1. Metodología Hillier y Lieberman (2010) [5].

FASE 1. Definición del problema: Consultar las principales bases de datos e identificar métodos de solución para el problema Flow Shop minimizando el consumo energético y los insumos necesarios del problema.

FASE 2. Definición del modelo matemático: Identificar las principales variables, parámetros, restricciones del problema Flow Shop minimizando el consumo energético.

FASE 3. Desarrollo del algoritmo: Construcción del algoritmo genético que dé solución al problema Flow Shop minimizando el consumo de energía en lenguaje de programación Matlab.

FASE 4. Validación algoritmo: Determinar las instancias con las que se va a evaluar el algoritmo de solución, con el fin de verificar la coherencia de los resultados y la calidad de las soluciones.

METODOS Y TECNICAS DE DESARROLLO

La investigación se basa en el siguiente modelo matemático el cual busca minimizar el consumo total de energía (TEC) adaptado de Utama & Setiya [6].

Variables y parámetros

i : index of jobs, $i = 1, 2, \dots, n$

j : index of machines, $j = 1, 2, \dots, m$

n : total number of jobs

m : total number of machines

$P_{i,j}$: processing time of job sequence i on machines j

Pe_j : energy consumption index of machine j

lej : energy consumption index of machine j when idle

C_{ij} : completion time of job sequence i at on machines j

T_j : completion time of machines j

B_j : total busy time of machines j

I_j : total idle time of machines j

TEC : total energy consumption

Restricciones

El grupo de trabajos está preparado en máquinas en la misma secuencia.

Cada máquina puede procesar una tarea en cada período;

Preferencia laboral está prohibido.

Cada trabajo está listo en el período $t = 0$.

Un trabajo comenzará en la máquina j solo si tiene completado el proceso en la máquina $j-1$; (6) no hay relación de precedencia entre trabajos.

Cada máquina comienza en el período $t = 0$.

Cada máquina se detiene cuando el último trabajo ha sido completado (cada máquina se detiene independientemente de otras máquinas).

Set up time está cubierto En el tiempo de procesamiento.

Objective function $Z = \min TEC$

Subject to :

$$\left. \begin{aligned} C_{1,1} &= P_{1,1} \\ C_{1,j} &= C_{1,j-1} + P_{1,j}, \quad j = 2..m \\ C_{i,1} &= C_{i-1,1} + P_{i-1,1}, \quad i = 2..n \\ C_{i,j} &= \max(C_{i-1,j}, C_{i,j-1}) + P_{i,j}, \quad i = 2..n, \quad j = 2..m \\ B_j &= \sum_{i=1}^n P_{i,j}, \quad \forall j = 1..m \\ T_j &= \max(C_{i,j}), \quad \forall i = 1..n, \quad j = 1..m \\ I_j &= T_j - B_j, \quad \forall j = 1..m \\ TEC &= \sum_{j=1}^m (B_j \cdot P_{ej} + I_j \cdot I_{ej}) \end{aligned} \right\}$$

Figura 2. Modelo Matemático.

Adicionalmente para la programación se utiliza el pseudocódigo funcionamiento de un Algoritmo Genético. Adaptado [7].

```

Inicializar población actual aleatoriamente
MIENTRAS no se cumpla el criterio de terminación
    crear población temporal vacía
    SI elitismo: copiar en población temporal mejores individuos
    MIENTRAS población temporal no llena
        seleccionar padres
        cruzar padres con probabilidad Pc
    SI se ha producido el cruce
        mutar uno de los descendientes (prob. Pm)
        evaluar descendientes
        añadir descendientes a la población temporal
    SINO
        añadir padres a la población temporal
    FIN SI
    FIN MIENTRAS
    aumentar contador generaciones
    establecer como nueva población actual la población temporal
FIN MIENTRAS

```

Figura 3. Seudocódigo GA.

REFERENTES TEORICOS

Los autores Utama & Setiya [6] en su tesis de pregrado resuelven el problema del Flow Shop permutado a través de una metaheurística híbrida que busca reducir el consumo de energía total, el modelo matemático usado en esta investigación es base para el desarrollo del algoritmo genético de la presente investigación.

La tesis de doctorado “Eficiencia Energética y robustez en problemas de scheduling” se enfoca en el problema Job Shop con operadores limitados al ser el más común dentro del contexto industrial, primero modelan el problema Job-Shop (n, p) como un problema de satisfacción y optimización de Restricciones (CSOP), por sus siglas en inglés (Constraint Satisfaction Optimization Problem), posterior a esto resuelvo el Job shop con eficiencia energética a través de un algoritmo genético, el cual es un referente para el algoritmo genético a desarrollar en el presente proyecto. [8].

El proyecto de pregrado de la Universidad Nacional de Colombia “Solución de problemas tipo Flow Shop mediante algoritmos evolutivos” se enfoca en métodos de solución para este tipo de problemas de secuenciación, estudia diferentes metaheurísticas y heurísticas usados como referencia. Además, la autora propone una modificación al algoritmo genético Hafa, genera la población inicial a través de la heurística NEH y concluye que entre los

mejores operadores genéticos están la mutación de corrimiento y el cruce por emparejamiento parcial [9].

RESULTADOS PARCIALES

- Durante la Investigación se han logrado los siguientes avances:
- Codificación del modelo matemático como un modelo exacto en el Software GAMS para posteriormente comparar con los resultados del algoritmo genético con el fin de validar la mejora y calidad de respuesta del algoritmo genético.
- Generación de Instancias numéricas aleatoriamente obtenidos de rangos de datos de distribución uniforme utilizados en anteriores investigaciones para las variables de tiempo de procesamiento, energía, máquinas, trabajos y operaciones.
- Programación del Vector de población Inicial partiendo de las instancias generadas y de esta manera dar inicio a la programación de las funciones del algoritmo genético según modelo matemático.

RESULTADOS ESPERADOS

Un algoritmo que solucione eficientemente el problema de Flow Shop minimizando el consumo energético, el cual nos permita definir el cronograma de actividades, es decir, la secuenciación de las tareas en las máquinas y la asignación de las velocidades de cada una de las máquinas y este sea una herramienta de soporte para la toma de decisiones en los entornos de producción actuales.

IDENTIFICACION DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Semillero Opalo
Director del proyecto	Carlos Eduardo Díaz Bohórquez
Co-Director	Fabian Alexander Torres Cardenas
Grupo de Investigación	OPALO
Línea de Investigación	Procesos productivos
Fecha de Presentación	01-09-2020

REFERENCIAS

- [1] Departamento Nacional de Planeación, “Energy Demand Situation in Colombia.” p. 136, 2017.
- [2] Fang, K., Uhan, N., Zhao, F., & Sutherland, J. W. (2011). A new approach to scheduling in manufacturing for power consumption and carbon footprint reduction. *Journal of Manufacturing Systems*, 30(4), 234–240.
- [3] Dai, M., Tang, D., Giret, A., Salido, M. A., & Li, W. D. (2013). Energy-efficient scheduling for a flexible Flow Shop using an improved genetic-simulated annealing algorithm. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 29(5), 418–429.
- [4] Ebrahimi, A., Jeon, H. W., Lee, S., & Wang, C. (2020). Minimizing total energy cost and tardiness penalty for a scheduling-layout problem in a flexible job shop system: A comparison of four metaheuristic algorithms. *Computers and Industrial Engineering*, 141(July 2019).
- [5] F. S. Hillier and G. J. Lieberman, *Introducción a la Investigación de Operaciones*, Novena Edi. México, 2010.
- [6] Utama, D., Setiya, d.(2019). A New Hybrid Metaheuristics Algorithm for Minimizing Energy Consumption in the

Flow Shop Scheduling Problem. *International Journal of Technology*. 10(2),320

- [7] Dorado, J., Gestal, M., Rivero, D., Rabuñal, J. R., & Pazos, A. (2010). Introduccion a Los Algoritmos Geneticos. In *Digitalia*
- [8] Fuster, J. E. (2016). *Eficiencia Energética y Robustez en Problemas de Scheduling*. 1–164.
- [9] Rodriguez Quiñones, T. A. (2014). *Solucion de problemas tipo Flow-Shop mediante algoritmos evolutivos*. 66.

Área de conocimiento: Ciencias Jurídicas y Políticas

Investigación Terminada

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
SIPPRAL	Inclusión y estabilidad laboral de personas con Discapacidad en el Marco de la Economía Colaborativa
SEMILLERO DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARES EN DERECHO Y JUSTICIA CONSTITUCIONAL	La prevención del feminicidio, un compromiso social y jurídico del estado colombiano
SEMINDEPRO	Transformación digital del proceso ejecutivo: la inteligencia artificial como auxiliar del administrador de justicia

Inclusion y estabilidad laboral de personas con Discapacidad en el Marco de la Economía Colaborativa

Investigación terminada

Fabián Eduardo Ruíz Becerra
Programa de Derecho Facultad Ciencias Jurídicas y Políticas
nfrui26@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

En este documento se hace un estudio del modelo de economía colaborativa, que engloba nuevas formas de trabajo a través de las plataformas digitales. Se parte de la premisa de que estos nuevos modelos de organización del trabajo, propician oportunidades de inclusión en el empleo, de personas con discapacidad.

ABSTRACT

This document makes a study of the collaborative economy model, which includes new forms of work through digital platforms. It is based on the premise that these new models of work organization provide opportunities for labor inclusion and stability for people with disabilities.

Área de Conocimiento

El área en la cual se encuentra clasificado el tema del trabajo de investigación que se presenta es ciencias socio-jurídicas.

Palabras Clave

Palabras clave son aquellas, seleccionadas por usted y que mejor describen su proyecto. Incluya entre 3 y 5 palabras.

1. Discapacidad
2. Inclusión
3. Estabilidad laboral.
4. plataformas digitales.
5. Economía Colaborativa.

1. INTRODUCCIÓN

Estructura del Artículo: Breve descripción del contenido en cada una de las Secciones. Sección primera contiene la introducción. La sección segunda presenta concepción teóricas de la economía colaborativa; en la sección tercera se hace referencia a la regulación internacional y nacional sobre la inclusión laboral de personas con discapacidad en el modelo incluyente; en la sección cuarta se establecen los conceptos de la economía

Este material es presentado al *II Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación UNAB*, una actividad de carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. **Conserve esta información**

colaborativa y como incide en las vidas de las personas con discapacidad; La sección quinta se enfoca en la proyección de la economía colaborativa en la garantía de la estabilidad laboral de las personas con discapacidad; sección sexta se analizan las ventajas y desventajas de la economía colaborativa desde la perspectiva de la inclusión laboral; En la sección séptima se establece la problemática y las posibles soluciones para garantizar la estabilidad laboral de personas con discapacidad; sección octava, conclusiones.

2. CONTENIDO DEL ARTICULO

El presente artículo aborda el tema de la inclusión y estabilidad laboral de personas con discapacidad en el modelo de economía colaborativa. Se estudia este nuevo modelo de economía, que engloba nuevas formas de organización del trabajo, mediante la utilización de plataformas digitales, creando espacios de trabajo que propician la inclusión y la estabilidad laboral. Se parte de la premisa de que el desarrollo tecnológico permite romper las barreras creando ambientes de trabajo, que facilitan el acceso al trabajo de personas con discapacidad.

3. Objetivos

- a- Identificar el marco jurídico nacional e internacional de protección de personas con discapacidad en el marco de un modelo incluyente.
- b- Establecer la noción de economía colaborativa y los esquemas de trabajo mediante la utilización de plataformas digitales.
- c- Identificar las oportunidades de inclusión y estabilidad laboral de personas con discapacidad que ofrece el modelo de economía colaborativa mediante las nuevas formas de organización del trabajo mediante plataformas digitales.

4. METODOLOGÍA

La investigación implementada es de corte cualitativo descriptivo y documental que aplica como método el análisis de contenido.

Técnica

La técnica utilizada para la recolección de datos e identificación de normas Jurídicas internacionales, nacionales, jurisprudencia, así como documentos relacionados con el tema objeto de estudio se desarrolló mediante la ejecución de tres diferentes procesos: el de conceptualización, el técnico y el documental.

5. Resultados obtenidos

a-Se estableció que el modelo de economía colaborativa permite crear espacios de inclusión y estabilidad en el empleo de personas con discapacidad.

b-Se identificó que los nuevos esquemas de trabajo mediante plataformas digitales crean oportunidades de trabajo para lograr la formalización en el mercado del trabajo de personas con discapacidad.

c-Se determinó la necesidad de regular los nuevos esquemas de trabajo para garantizar trabajo incluyente en condiciones dignas y justas

6. Conclusión

Siendo la economía colaborativa un modelo innovador y de crecimiento exponencial, genera cambios estructurales en el funcionamiento de los mercados y su implantación tienen efectos significativos sobre el crecimiento, el empleo y la competitividad de los países. Por tanto, no se puede ser ajeno a la tecnología y a los cambios que conlleva, por el contrario, hay que adaptarse y crear oportunidades de trabajo en condiciones dignas, inclusivas y justas a partir de esta innovación. Crear ambientes de trabajo asequibles, en el modelo de economía colaborativa requiere en el caso colombiano, la implementación de una regulación orientada hacia las garantías de los trabajadores, en especial de las personas con discapacidad, para quienes el autoempleo se constituye en una fuente de ingresos y de garantía de su mínimo vital.

Se deben garantizar condiciones óptimas e igualitarias para generar un mayor progreso social. La resistencia a la tecnología y a las nuevas formas de consumo, solo genera un atraso para la sociedad. Sin embargo, en materia de inclusión laboral de personas con discapacidad el modelo de la economía colaborativa y sus nuevas formas de trabajo puede ser otra de las opciones para garantizar a quienes tienen una discapacidad un empleo, pero en condiciones dignas y justas.

Las actuales normas que regulan el trabajo se quedan rezagadas a la hora de regular esta innovadora forma de trabajo. Se debe superar la idea de trabajo asalariado y posibilitar en condiciones de dignidad y justicia el autoempleo que ofrece este modelo de economía, sin desconocer el trabajo en condiciones de subordinación.

La regulación del trabajo en las plataformas digitales es un deber del Estado a través del poder legislativo con el fin de garantizar el derecho al trabajo. Esta regulación deberá tener en cuenta los esquemas de trabajo y la realidad objetiva de la economía colaborativa.

La economía colaborativa y los esquemas de trabajo que implementa a partir del uso de las plataformas digitales, da como resultado una nueva realidad que requiere que aspectos como la noción de subordinación que ha centrado el trabajo asalariado se flexibilice con el fin de superar el esquema tradicional del trabajo adaptándose a las nuevas realidades del mercado del trabajo, permitiendo la coexistencia de la rentabilidad de las empresas y el trabajo incluyente y estable y sobre todo favoreciendo la transición del trabajo informal al trabajo formal de personas en situación de discapacidad.

7. Recomendaciones

- Garantizar el acceso a las plataformas digitales, priorizando la educación a través de los medios tecnológicos, lo cual requiere que el derecho a la conectividad sea garantizado a toda la población como un servicio público.
- Con el fin de garantizar un trabajo decente en el modelo de economía colaborativa para personas con discapacidad se requiere otorgar mediante una regulación legal, un estatus adecuado a los trabajadores, que permita, a estos, gozar de las garantías a la seguridad social y demás derechos laborales indistintamente tratarse de trabajador subordinado o trabajador independiente.
- Garantizar el ejercicio de sus derechos a la libertad sindical y a la negociación colectiva al colectivo de trabajadores sin distinción y en condiciones de igualdad.
- Garantizar el debido proceso a los trabajadores tanto dependientes como independiente en situación de discapacidad, para que puedan hacer efectivo sus derechos frente al incumplimiento en el pago de su ingreso o la terminación de su contrato ante evaluaciones negativas, resultados de pruebas o ante las acusaciones de violación del código de conducta.

8. Referentes Teóricos

La discapacidad desde los enfoques de derechos y capacidades y su relación con la salud pública
[https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/rgps/17-35%20\(2018-ii\)/54557477007/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/rgps/17-35%20(2018-ii)/54557477007/)

Inclusión laboral de personas con discapacidad
<http://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/derechos-fundamentales-del-trabajo/inclusion-laboral-de-personas-con-discapacidad>

El modelo social de la discapacidad: una cuestión de derechos humanos
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0041-86332013000300008

Cuenca Gómez Patricia. “Sobre la inclusión de la discapacidad en la teoría de los derechos humanos”.
<file:///d:/users/home/downloads/dialnet-sobrelainclusiondeladiscapacidadenlateoriadelosder-4130420.pdf>

Las plataformas digitales y el futuro del trabajo cómo fomentar el trabajo decente en el mundo digital. OIT.
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_684183.pdf

El trabajo en la economía colaborativa y la prevención de riesgos laborales.
http://www.ugt.cat/download/mon_del_treball/economia-de-plataformes/resumen-ejecutivo_el-trabajo-en-la-economia-colaborativa-y-la-prevencion-de-riesgos-laborales.pdf

9. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	SIPPRAL
Tutor del Proyecto	RUTH ADRIANA RUIZ ALARCÓN
Grupo de Investigación	HERMENEUTICA
Línea de Investigación	ANALISIS JURIDICO
Fecha de Presentación	24 DE SEPETIEMBRE DE 2020

La prevención del feminicidio, un compromiso social y jurídico del estado Colombiano

Proyecto terminado

Luisa Ximena Cáceres Bernal
Derecho y Ciencias Políticas
Universidad Industrial de Santander
lubernal15@gmail.com

RESUMEN

En la presente investigación se abordará de forma clara y puntual el feminicidio en la legislación nacional, evaluando el compromiso que tiene el Estado Colombiano con la sociedad y la forma en que se ha llevado a la práctica medios y mecanismos de evitar éste punible, analizando la eficacia en cuanto a la prevención y sanción del feminicidio.

Se calcula que cada año se perpetran alrededor de 66 mil feminicidios en el mundo¹, en América Latina por lo menos una mujer es asesinada cada dos horas por el solo hecho de ser mujer, convirtiendo así a Latinoamérica en el 2do continente con mayor tasa de feminicidio después de África². Para hablar de estas estadísticas se debe entender que una cosa es un homicidio a una mujer y otra la comisión del mismo, por el hecho de ser mujer, aspecto que será objeto de abordaje en el presente estudio.

El feminicidio, sin lugar a dudas es la máxima expresión de abuso y violencia contra la mujer, por ende, el Estado debe generar condiciones idóneas que permitan remediar las condiciones desventajosas en que se encuentran determinados grupos sociales³, enraizadas desde muchos siglos pretéritos, y consecuencia de ello, se encuentran las alarmantes cifras que hoy acompañan la lucha de toda una vida de la mujer.

En esta investigación, se busca mostrar las causas del delito de feminicidio, siendo posiblemente una de ellas, la fractura social del Estado que favorece la impunidad.

En 1992 Diana Russel y Jill Radford, equiparan la expresión feminicidio, y la presentan como el extremo de continuo terror anti femenino, que incluye vejámenes tales como el abuso verbal, físico, violaciones, tortura, esclavitud, acoso sexual, entre otros. Las académicas reconocen estas prácticas como crímenes de odio contra la mujer realizadas en múltiples culturas solo por el hecho de ser mujer, dentro de las que se encuentra; la mutilación genital, la maternidad forzada, la heterosexualidad forzada y concluyen que siempre que estas prácticas resulten en muerte se convierten en Feminicidio, es decir conductas sexistas, misóginas, discriminatorias o cualquier otra pauta fundada en valores culturales, cuya práctica producía la muerte de mujeres bien, resultados letales para colectivo

; la mujer se ha visto presa de un sometimiento, discriminación y subordinación que lleva a la extinción de sus vidas, a la larga estas concepciones que tildan a las mujeres como “inferiores” frente a los hombres solo hacen que el significado social de los homicidios de las mujeres sea menos fuertes en entornos que son más patriarcales, y esto crea mayores opciones de que se presenten feminicidios que no serán penalizados como se debería, tanto por la cultura como por la ley.

Colombia que es un país donde se ha visto la diferencia de derechos que han tenido las mujeres respecto a los hombres, como el hecho de obtener solo hasta el siglo XX grandes derechos (administración de sus bienes, ingreso al bachillerato y educación superior, representación legal de sus hijos extramatrimoniales, sufragio, entre otros) si se ha visto un despertar en cuanto al papel de la mujer en la sociedad actual y la tipificación del feminicidio como un delito autónomo en el año 2015 asistió a esto, sin embargo, aún se ven muchos vacíos que deben ser cubiertos y que a continuación se abordaran.

Palabras claves: Feminicidio, equidad, género, violencia, mujer, política pública, impunidad, discriminación, prevención.

ABSTRACT

In this research, femicide will be addressed clearly and punctually in national legislation, evaluating the commitment that the Colombian State has with society and the way in which means and mechanisms to avoid this punishable have been put into practice, analyzing the efficacy in the prevention and punishment of femicide.

It is estimated that around 66 thousand femicides are perpetrated in the world each year, in Latin America at least one woman is murdered every two hours for the mere fact of being a woman, thus making Latin America the 2nd continent with the highest rate of femicide after Africa. To talk about these statistics, it must be understood that one thing is a homicide of a woman and the commission of it is another, due to the fact of being a woman, an aspect that will be the object of the present study.

¹ © Copyright 2020 Psicología y Mente. Artículos diarios sobre salud mental, neurociencias, frases célebres y relaciones de pareja. Feminicidio: definición tipos y causas Recuperado de <https://psicologiymente.com/forense/feminicidio>.

² Blandon Ramirez, Daniela. (2020). Una mujer es asesinada cada 20 horas en América Latina por el hecho de ser mujer. France 24. <https://www.france24.com/es/20200303-dia-de-la-mujer-feminicidios-latinoamericano-violencia-genero>

³ (Sentencia C-371 de 2000)

Femicide, without a doubt, is the maximum expression of abuse and violence against women, therefore, the State must generate suitable conditions that allow remedying the disadvantageous conditions in which certain social groups find themselves, rooted for many past centuries, and consequently from this, there are the alarming figures that today accompany the struggle of a lifetime of women.

This research seeks to show the causes of the crime of femicide, possibly one of them being the social fracture of the State that favors impunity.

In 1992 Diana Russel and Jill Radford, equated the expression feminicide, and presented it as the extreme of continuous anti-feminine terror, which includes humiliations such as verbal and physical abuse, rape, torture, slavery, sexual harassment, among others. The academics recognize these practices as hate crimes against women carried out in multiple cultures just for the fact of being a woman, within which they are found; genital mutilation, forced motherhood, forced heterosexuality and conclude that whenever these practices result in death, they become Femicide, that is, sexist, misogynistic, discriminatory behavior or any other pattern based on cultural values, whose practice resulted in the death of women well, lethal results for the collective; Women have been prey to a submission, discrimination and subordination that leads to the extinction of their lives, in the long run these conceptions that brand women as "inferior" compared to men only make the social meaning of the homicides of women are less strong in settings that are more patriarchal, and this creates greater options for femicides that will not be penalized as they should, both by culture and by law.

Colombia, which is a country where the difference in rights that women have had compared to men has been seen, such as the fact of obtaining great rights only until the 20th century (administration of their assets, entry to high school and higher education, legal representation of their extramarital children, suffrage, among others) if there has been an awakening regarding the role of women in today's society and the classification of femicide as an autonomous crime in 2015 attended this, however, they are still seen many gaps that need to be filled and will be addressed below.

Keywords: Femicide, gender equity, violence against women, public policy, impunity, life free of violence, discrimination, prevention.

Área del conocimiento

Ciencias Socio Jurídicas

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas de mayor connotación que afecta a la sociedad colombiana y al mundo entero es el antropocentrismo, esa tradición machista enfocada en la superioridad del género masculino frente al femenino, que a través de la historia ha dejado

resultados nocivos en proporciones abominables para toda la humanidad. Ante ello, la comunidad internacional se ha encargado de establecer acuerdos multilaterales que conminan a los Estados a adoptar herramientas que propendan por la garantía cierta y efectiva de los derechos de las mujeres.

En este sentido, los Estados frente al fenómeno del antropocentrismo que en múltiples oportunidades se expresa con violencia, de forma progresiva se ha visto en la obligación de legislar y generar políticas públicas a fin de erradicar esta realidad generalizada donde la víctima en un amplio porcentaje resulta ser la mujer.

Colombia, producto de lo anterior, ha vinculado en la normatividad interna los compromisos de carácter internacional, tal es el caso de la convención Belem do Pará⁴, que en el artículo 7 dispuso que los Estados están obligados a adoptar políticas preventivas para prevenir, sancionar y erradicar la violencia en contra de la mujer. Estas obligaciones están destinadas a su cumplimiento y el Estado debe ser quien gestione a través de sus agentes todo lo necesario para llevar a buen fin lo propuesto en el ordenamiento jurídico, además de esto debe ser el vigía, debe asegurarse de que lo dispuesto en las leyes en contra de la misoginia no se queden en aspectos meramente formales, sino que se ejecute, en aras de proteger a la mujer quien dispone la calidad de sujeto de especial protección constitucional.⁵

Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación realizará un balance de las leyes promulgadas en materia de género, y de forma particular en el tema del feminicidio, como la forma más aberrante de aniquilar física y moralmente a la mujer en una sociedad.

Para tales efectos se estudiará a detalle el contenido de la Ley 1257 de 2008, donde se consagrado como agravante del homicidio bajo el contenido de: "si se cometiere contra una mujer por el hecho de ser mujer"⁶ (hoy derogado), para posteriormente estudiar el impacto de la Ley 1761 de 2015, donde por primera vez en el Estado colombiano se vincula el término feminicidio como delito autónomo; para este estudio se tomarán los informes de la Corporación SISMA MUJER⁷; así mismo las estadísticas de la Fiscalía General de la Nación y el Instituto Nacional de Medicina Legal.

Otro aspecto objeto de estudio serán las políticas públicas adoptadas por el Gobierno de Colombia durante las últimas vigencias, detallando los planes, programas y proyectos, así como las decisiones jurisprudenciales en relación a la violencia de género y el feminicidio.

El presente estudio se fundamenta en la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué efectividad ha tenido la política pública de prevención del feminicidio implementada por el Estado colombiano?

⁴Convención Interamericana para prevenir sancionar y erradicar la violencia contra la Mujer (Convención de Belém do Pará). Organización de Estados Americanos (OEA), celebrada en el año 1994 en Belem do Pará, Brasil.

⁵ Colombia, Corte Constitucional, Sentencia C-667 de 2006, M.P. Jaime Araújo Rentería.

⁶ Colombia. Congreso de la Republica. Ley 1257 (4 de diciembre de 2008). Por la cual se dictan normas de sensibilización, prevención y sanción de formas de violencia y discriminación contra las mujeres,

se reforman los Códigos Penal, de Procedimiento Penal, la Ley 294 de 1996 y se dictan otras disposiciones. [En línea]. Bogotá. D.C., Colombia: Diario Oficial No. 47193 de 4 de diciembre de 2008. Disponible En: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1676263>

⁷ Mesa por el derecho de las mujeres a una vida libre de violencias, ley 1257 de 2008. Ley 1257, cinco años después. II Informe de seguimiento a la Ley 1257 de 2008. Bogotá; 2013. IS B N: 978-958-8608-09-9.

2. CONTENIDO DEL ARTÍCULO

2.1 Objetivos

Objetivo general

Analizar el desarrollo de los planes, programas y proyectos adelantados por el Estado colombiano desde el año 2015, tomando en consideración la efectividad de estos en relación a la prevención del feminicidio como expresión de violencia contra la mujer.

Objetivos específicos

- Reconocer los factores que determinaron el tránsito de la conducta punible de homicidio agravado regulado por la Ley 1257 de 2008, a feminicidio reconocido por la Ley 1761 de 2015.
- Indagar los datos y cifras con relación al feminicidio en Colombia, tomando como referencia la información que suministren las entidades públicas y privadas a nivel nacional.
- Identificar los avances jurisprudenciales en relación al delito de feminicidio, destacando los rasgos y matices de orden dogmático que las altas cortes han establecido para la configuración de dicha conducta punible.
- Examinar las políticas públicas del estado colombiano relacionadas con la protección real y efectiva a la mujer en situaciones de vulnerabilidad, particularizando la evitación de la conducta punible del feminicidio.

2.2 Metodología

La investigación se realizará con un enfoque analítico – cualitativo y propositivo fundado en el estudio de la realidad a través de bases documentales.

La metodología a emplear será cualitativa de tipo analítico - descriptivo, con un análisis normativo, jurisprudencial y doctrinario.

Las fuentes de consulta serán:

Informes de Sisma Mujer, Implementación de la Ley 1257 De 2008, Informes de la CEDAW, ICMLF, prensa, ONU Mujeres, entre otros.

Así mismo, se consultarán todas las disposiciones en materia de género consagradas en el ordenamiento jurídico colombiano, que tengan un enfoque de prevención del feminicidio.

Así mismo, se hará el análisis de las diversas jurisprudencias a nivel internacional (CIDH) y a nivel nacional (Corte Suprema de Justicia, Corte Constitucional y Consejo de Estado).

2.3 Referentes Teóricos

El primer referente teórico de la investigación son los diversos productos de orden internacional de manera especial las conferencias en relación a derechos humanos promovidas por las Naciones Unidas que vinculan el tema de mujer y género. De esto podemos destacar la convención Belem do Pará que fue incorporada a la normatividad de Colombia a través de la Ley 248 de 1995, y la Convención sobre la eliminación de toda forma de discriminación contra la mujer vinculada por el Estado colombiano a través del Decreto 1398 del 3 de julio de 1990.

De otro lado, como fundamento teórico está la Constitución Política de Colombia, partiendo de lo regulado en el Artículo 2° que establece que uno de los fines del Estado es garantizar la efectividad de los principios y derechos, y que las autoridades de la República se instituyen para proteger a todas las personas residentes de Colombia en sus derechos y libertades. Lo anterior concatenado a la prolija relación de normas que el cuerpo constitucional prevé en relación a la igualdad entre hombre y mujeres y los derechos especiales para las mujeres por su condición de sujeto de especial protección, tal como se relaciona en el desarrollo de la investigación.

Un tercer referente teórico está el desarrollo normativo colombiano, a través del estudio de las consideraciones y contenidos de las leyes 1257 de 2008 y 1761 de 2015, las cuales establecieron un agravante para el delito de homicidio, y también, por determinación del congreso de la república como unidad gestora de la política criminal del Estado colombiano, estableció por primera vez la conducta punible de feminicidio, con específicas causales de agravación, y una pena considerable, como factor de prevención general a la sociedad colombiana.

Finalmente se tomará como referentes teóricos las políticas públicas de los últimos gobiernos colombianos, bajo el miramiento de los planes, programas y proyectos, así como su incidencia en el orden territorial, y su eficacia en relación a la prevención de la conducta punible de feminicidio.

2.4 Conclusiones

A pesar de la existencia de políticas públicas presentadas por el Estado para proteger a la mujer, la administración de las mismas se queda corta en cuanto al presupuesto, ya que a la hora llevarlas a la aplicabilidad, ante la carencia de recursos, hace que muchos proyectos estipulados en el documento no se puedan llevar a la práctica.

Colombia ha propiciado un avance importante en el desarrollo normativo al respecto de la protección y salvaguarda de la vida e integridad de la mujer, lo cual se integra en una de las variantes de la política pública; sin embargo, las estadísticas muestran que los casos de violencia contra la mujer y feminicidios persisten durante los años, lo cual debe llevar a la reflexión en relación a la eficacia normativa y legitimidad de las medidas normativas aprobadas por Colombia.

Se evidencia la falta de información concentrada en bases de datos autorizadas que estén actualizadas en cuanto a las nuevas disposiciones y casos de violencia de género y feminicidio a nivel nacional e internacional, que brinden datos certeros y que estén al alcance de toda la sociedad. En este sentido, es evidente un trabajo

sesgado del Observatorio De Asuntos De Género⁸, puesto que los datos contenidos en su portal web, no están actualizados y tampoco hay investigaciones respecto a la violencia de género.

Colombia enfrenta un considerable índice de impunidad ante los casos de homicidios en contra de mujeres, por su identidad de género, según los datos proporcionados por la Fiscalía General de la Nación, para el año 2017 se tiene que en la mayoría de los casos

solo el 5% de las investigaciones realizadas fueron juzgadas, quedando los casos restantes ante la incógnita social y judicial.

La consagración del feminicidio como tipo penal autónomo, ha ayudado a la visibilización de la problemática del homicidio de mujeres, siendo esta la forma más extrema de violencia y de discriminación contra una mujer.

2.5 Recomendaciones

- Creación de un sistema que esté adscrito a la Alta consejería Presidencial para la Equidad de la Mujer, pero direccionado por una Institución Académica, que concentre y cruce toda la información estadística producida por los diversos ente públicos y privados en relación al tema de violencia de género.
- Crear una unidad especializada de violencia de género en la Fiscalía General de la Nación, con policía judicial adscrita a tal unidad, que genere resultados concretos en los casos de su competencia.

⁸ Colombia, Congreso de la Republica, Ley 1009 de 2006 (Por medio de la cual se crea con carácter permanente el Observatorio de Asuntos de Género) Diario Oficial No. 46.160, de 23 de enero de 2006

Transformación digital del proceso ejecutivo: La Inteligencia Artificial como auxiliar del administrador de justicia

Investigación Terminada

Daissy Camila Campos Vargas
Hubert Alexis Montañez Galvis
Yenny Lorena Córdoba Olmos
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas
Programa de Derecho

Universidad Autónoma de Bucaramanga – convenio UNISANGIL YOPAL
semindepro@gmail.com

RESUMEN

Se tiene como objetivo, sustentar una estrategia tecnológica que facilite el desarrollo de los procesos judiciales, especialmente los procesos ejecutivos que son tramitados con fundamento en un título valor, favoreciendo la descongestión judicial y promoviendo la inclusión de herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial, acordes a las necesidades del siglo XXI, siendo esta herramienta un auxiliar del administrador de justicia que permita la complementariedad y garantice la seguridad jurídica de los ciudadanos que acuden o activan el aparato judicial, de igual forma, se propone el trabajo articulado con instituciones del Estado.

ABSTRACT

The objective is to support a technological strategy that facilitates the processing of judicial processes, especially executive processes that are processed with a value title, favoring judicial decongestion and promoting the inclusion of technological tools such as artificial intelligence, according to the needs of the XXI century, being this tool an auxiliary to the administrator of justice that allows complementarity and guarantees the legal security of the citizens who go to or activate the judicial apparatus, in the same way, the articulated work with state institutions is proposed. In order to achieve this objective, a bibliographic, doctrinal and statistical review of the operation of the judicial system and artificial intelligence in Colombia and the world was carried out.

Área de conocimiento

Ciencias socio jurídicas.

Palabras claves

Proceso ejecutivo, inteligencia artificial, título valor, descongestión judicial.

1. INTRODUCCIÓN

Al momento de realizar los diferentes negocios jurídicos, las partes se plantean obligaciones que muchas veces terminan incumpliendo, lo que conlleva a adelantar procesos que busquen la satisfacción del crédito, y aunque existen mecanismos, que, de manera coercitiva, como por ejemplo el reproche social, la criminalización del incumplimiento y los reportes negativos en las centrales de riesgo, llevan al deudor a cumplir el pago de la deuda, en la práctica parece tener este efecto persuasivo. Conforme a lo anterior, es necesario dar una mirada rápida a el último cambio en la esfera mundial, traído con la emergencia sanitaria COVID-

19, abre la entrada en todos los ámbitos de la vida, a la revolución digital y con ella a la inteligencia artificial, situación que no es ajena a los profesionales del derecho y mucho menos a los administradores de justicia, los cuales deberán innovar para la adaptación al cambio que llega con la era digital.

OBJETIVOS

Determinar la relevancia que tiene la Inteligencia Artificial (como herramienta para el auxiliar de justicia), dentro del proceso ejecutivo especialmente en títulos ejecutivos, con el cual se apunta a la descongestión judicial que tanto requiere en la rama judicial.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Método cuantitativo-cualitativo

Para garantizar la mayor objetividad posible en la investigación trabajamos con estos ya que nos permite, manejar datos y estadísticas, como también métodos conversacionales para recopilar información relevante sobre lo que genera la congestión en el proceso ejecutivo. En la ciudad de Buenos Aires en el año 2017, desarrollaron el primer sistema de inteligencia artificial predictivo denominado Prometea, capaz de hacer dictámenes jurídicos de manera íntegra. En este país, Prometea realiza una búsqueda entre los expedientes y sentencias de los últimos años, vinculando la información y a través de los algoritmos genera predicciones que luego ingresando algunos datos adicionales da como resultado un dictamen el cual pasa a ser revisado por el juez.

MÉTODOS O TÉCNICAS DESARROLLADAS

Esta investigación se centró en el problema que hoy por hoy radica en los juzgados, que es la congestión judicial, por tal motivo este grupo de investigación por medio de Tablas Estadísticas pudo notar que la congestión judicial en los últimos años va en aumento como lo evidencio en los siguientes resultados:

Dados los indicadores en Colombia a modo general la congestión del año 2012 hasta el año 2017 disminuyó 1% ya que en 2012 inició con una congestión de 46% y para el año 2017 el registro fue de 45% en la congestión judicial, de este modo el análisis de los indicadores de gestión de la Rama Judicial indica que, en los años siguientes a este, contará con una congestión procesal, debido a las diferentes circunstancias y causales.

También se hizo un estudio en la ciudad de Yopal pero los resultados no fueron para nada alentador, deja en evidencia la congestión que sufren juzgados locales con un bajo nivel poblacional, teniendo en cuenta que solo para el año 2019 se evidenciaron un total de 4.906 procesos

ejecutivos en los tres despachos revisados, situación que repercute o se replica en ciudades más grandes, por esto se hace evidentemente necesario que en el sistema judicial haya una herramienta como la inteligencia artificial, que permita el desarrollo sin interrupciones y de fácil acceso frente a los procesos ejecutivos, para los administradores de justicia y los interesados.

REFERENTES TEÓRICOS

Surgió la duda a la que da respuesta esta investigación, la cual consiste en ¿Cómo se puede implementar e integrar la IA en los procesos ejecutivos?, pregunta a la cual se responde, en primer lugar, teniendo en cuenta los pasos denominados por el maestro Enrique Rojas Gómez, como las cuatro etapas del proceso ejecutivo; la introductoria, la de conocimiento, la de la orden de seguir adelante la ejecución y por último la fase liquidación de crédito.

RESULTADOS OBTENIDOS

Identificamos que en cada una de las etapas, en las que los funcionarios judiciales, contarán con el apoyo de la IA, para el trámite de este tipo de procesos, pues la IA en conjunto con la machine learning (aprendizaje automático) con algoritmos de aprendizaje por refuerzo y engranando diferentes subgrupos de algoritmos como los de Árbol de Decisión, Bayesiano y de Regresión, permitirán dar agilidad a los procesos, iniciando por la presentación de la demanda; la cual debe ser allegada de manera electrónica, conforme lo establecido en el Decreto 806 de 2020, a la Oficina de Apoyo Judicial. De no contar con anexos como, pruebas extraprocesales (título valor), que se encuentren en poder del demandante, la IA no permitirá la radicación de la demanda. Dicha inteligencia, deberá contar con los recursos necesarios que le permitan discernir la veracidad de un título valor según lo previsto en el Código de Comercio Colombiano (CCo) y las normas que los regulen, garantizando la efectividad de que las acciones que se ejecutan en la IA realmente maximizan la posibilidad de éxito de la tarea programada en el algoritmo. Una vez vencido el término para presentar la contestación de la demanda por parte del demandado y que este no se haya pronunciado, emitirá de manera automática, el sistema Inteligente, la respectiva sentencia que ordena seguir adelante con la ejecución y además el secuestro y posterior remate de los bienes cautelados, la cual, enfoca.

será, de igual forma, enviada a través de mensaje de datos a las partes, garantizando la respectiva notificación personal y permitiendo que estas, interpongan en los tiempos respectivos, los recursos a que haya lugar para que sean decididos por el administrador de justicia, demostrando de esta forma que esta forma de operación podría ser implementada a otros tipos de procesos de intimación como el monitorio en el Código General del proceso. La IA emitirá auto que ordena la terminación, desglose y archivo del proceso, por último, emitirá los oficios de levantamiento de medidas cautelares, los cuales estarán a disposición del demandado. Por último, el trabajo articulado con la comunidad jurídica y el ciudadano que permita sensibilizar interiorizar la necesidad de contar con auxiliares de justicia tecnológicos que ayuden a la descongestión judicial.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial es la capacidad de aprendizaje por medio de logaritmos que sostiene una máquina y en conjunto con medios repetitivos de acciones y a semejanza de las personas. La necesidad de implementar sistemas inteligentes que se presenten como auxiliares del administrador de justicia y permitan dar trámite ágil y expedito a los procesos ejecutivos iniciados con base en títulos valores, en los cuales no se ejerza el derecho de contradicción por parte del ejecutado.

Nombre del semillero Semillero de Derecho Procesal

Tutor del proyecto Johana Paola Bernal

Grupo de investigación (SEMINDEPRO)

Línea de investigación Derecho Procesal

Fecha de presentación 29 de Septiembre

RECOMENDACIÓN

La propuesta, se da de forma concomitante a la emergencia sanitaria por la que atraviesa el mundo, la cual ha hecho que las personas se apoyen en todos los sistemas tecnológicos para poder continuar con las relaciones sociales y las relaciones jurídicas, con relación a estas últimas no se puede permitir que se dilaten y que esta revolución digital y algorítmica que se está presentando sirva de excusa para que haya ineficiencia del aparato judicial so pretexto de las exigencias para su implementación, sino que a partir de esto se abre un nuevo

Investigación en curso

Listado de trabajos presentados

SEMILLERO DE INVESTIGACION	NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN
Justicia Constitucional y Garantías Fundamentales	Inclusión laboral de personas en condición de discapacidad Discapacidad e inclusión social Tunja
Justicia Constitucional y Garantías Fundamentales	Análisis de las políticas públicas de juventud en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca
Justicia Constitucional y Garantías Fundamentales	Estado de protección del derecho a la salud de los inmigrantes venezolanos
Anthropos Luris	Análisis a la gestión y solución de las crisis diplomáticas: Un Mirada a los casos Colombia- Ecuador en el año 2008 y entre España y Reino Unido en los años 2013-2014
Seguridad y convivencia ciudadana	Migración y seguridad ciudadana: reto de la nueva normalidad
PACIANSEMA	Evaluación de los mecanismos implementados por los colegios públicos de la ciudad de Yopal, para controlar y mejorar las conductas que impiden la buena convivencia escolar.

Inclusión laboral de personas en condición de discapacidad

Discapacidad e inclusión social Tunja

Investigación en Curso

Jonny Alexander Puentes Rodríguez
Programa de Derecho
Fundación Universitaria Juan de Castellanos
alexanderpuentes80@gmail.com

Área de Conocimiento

Ciencias socio-jurídicas (Gestión pública y problemas sociales)

Introducción

“No tengo una discapacidad, tengo una habilidad diferente”
(Robert M. Hensel).

Las personas en condición de discapacidad tienen derecho al trabajo y a un trato sin ningún tipo de discriminación. En este sentido muchas personas afectadas por algún tipo de discapacidad esperan una oportunidad para demostrar sus habilidades y competencias que les permita mejorar su calidad de vida en todo nivel. La inclusión laboral de personas con capacidades diferentes es una realidad que hoy en día se vive de manera positiva en Colombia.

Uno de los principales problemas que se presentan en la ciudad de Tunja es el desempleo, en diciembre de 2019 el índice de desempleo era del 12.7%, mientras en Colombia la tasa de desempleo promedio a la misma fecha fue de 9.5%. Sobre el particular el DANE registra que "Para el mes de diciembre de 2019, la tasa de desempleo fue 9,5%, en el mismo mes del año anterior esta tasa fue 9,7%. La tasa global de participación se ubicó en 63,6%, lo que representó una disminución de 1,5 puntos porcentuales frente a diciembre de 2018 (65,1%). Finalmente, la tasa de ocupación fue 57,5%, lo que significó una reducción de 1,2 puntos porcentuales con respecto al mismo mes de 2018 (58,7%).

Las condiciones de inclusión de las personas con discapacidad son bajas con respecto a las del resto de la población. En 2019, el 41,1% de las personas con algún tipo de discapacidad en Boyacá lograron tener acceso simultáneo a oportunidades sociales y productivas, porcentaje inferior al reportado por las personas sin discapacidad (46,5%). La doble exclusión es mayor en las personas con discapacidad (25,9% vs 18,2%).⁹

Para el desarrollo de la presente investigación el problema se formula mediante el siguiente interrogante: ¿Cómo ha sido el tratamiento socio-jurídico de las personas en condición de

discapacidad en el marco de la política pública de inclusión social de la ciudad de Tunja?

Objetivos

Objetivo general

Comprender los procesos socio- jurídicos de inclusión laboral de personas en condición de discapacidad en empresas del sector público y privado de la ciudad de Tunja, para contribuir al fortalecimiento de la política pública de inclusión social, Acuerdo municipal N° 026 de 2011

Objetivos específicos

- Identificar el escenario legal , realizando un bosquejo general de la regulación jurídica en materia de inclusión laboral
- Analizar los diferentes factores jurídicos y sociales, que no estarían permitiendo a las personas con discapacidad incluirse laboral y socialmente
- Determinar el alcance jurídico y social del acuerdo Acuerdo municipal N° 0026 de 2011 “Por medio del cual se adopta la política pública de inclusión social para las personas con discapacidad de la ciudad de Tunja

Diseño metodológico

La metodología utilizada es de tipo jurídico –descriptivo consiste en comprender, identificar y analizar la situación de las personas con discapacidad y el modelo utilizado por el ordenamiento jurídico colombiano, así como las deficiencias y carencias del sistema legal respecto de la protección y la atención diferencial de esta población específica.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Fase	Actividades	Diagnostico	Ejecución

⁹ Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (DANE). (2019). Recuperado de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>

Planeacion	Entrevistas	Buscar el acercamiento con las PCD y sus familias para identificar las barreras de entrada en el proceso de inclusión laboral	Por definir
	Acompañar las diferentes reuniones del comité de gestión en torno a la población con discapacidad de la ciudad de Tunja	Definir la ruta de atención con enfoque diferencial por parte de las empresas publicas y privadas de la ciudad	
Responsable	Estudiante/Inv estigador		
Observacion			

*Se plantea el anterior cronograma de actividades 2020-2021 , atendiendo a la emergencia sanitaria, ya que sea hace necesario establecer nuevas actividades en coordinación con la comunidad y los entes gubernamentales

Resultados parciales

El Estado debe realizar campañas de mayor impacto para dar a conocer los beneficios tributarios, administrativos y de cultura organizacional dirigidos a las empresas y las personas en condición de discapacidad para generar un mayor conocimiento y aprovechamiento de dichas leyes.

La inclusión de personas con discapacidad, como presenta la ley 361 de 1997, esta presente en todo el marco de la contratación de este grupo poblacional, no obstante hace falta mejorar y fortalecer los procesos de inclusión laboral, sobre todo en lo que tiene que ver con el seguimiento y evaluación de la política publica (Acuerdo municipal 0026 de 2011)

La investigación propiamente dicha en su procedimiento esta basada en el estudio del escenario jurídico, pero para afianzar mas esta se pretende realizar entrevistas tendientes a fortalecer la propuesta y dejar claro la necesidad de contar con una política publica de inclusión social fortalecida que garantice los derechos de las personas con discapacidad y su control.

A pesar de los avances que ha tenido la política publica de inclusión social de la ciudad de Tunja en el caso de la protección

de las personas con discapacidad, se sigue observando que las condiciones de acceso, permanencia y promoción en los sistemas de atención integral en salud, protección, generación de empleo y trabajo, educación, comunicaciones y en los espacios de participación siguen siendo insuficientes.

Referencias

Ministerio del Trabajo. (2020). Inclusion laboral de personas con discapacidad. Recuperado de. <https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/derechos-fundamentales-del-trabajo/inclusion-laboral-de-personas-con-discapacidad>

OIT. (2013). estudio: factores para la inclusión laboral de las personas con discapacidad . Santiago de Chile : organización Internacional de trabajo

Organización Mundial de la Salud . (2001). clasificacion internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud . Madrid : IMSERSO.

Verdugo, M., Vicent., Campo, M., & Urries, B. (2001). definiciones de discapacidad en España: un análisis de la normativa y la legislación mas relevante . España, Madrid

Montoya, L. C. (2009). Panorama de la protección jurisprudencial a los derechos humanos de las personas con discapacidad en Colombia. Vniversitas, 115-139

CONPES. (2013). Política Pública Nacional de Discapacidad e Inclusión Social. Bogotá, diciembre 9 de 2013.

PALACIOS, A. Y DE LORENZO, R. (2007). Discapacidad, derechos fundamentales y protección constitucional. En LAORDEN, J. TERREROS J. L. Los derechos de las Personas con Discapacidad. Vol. I. Madrid, Caja Madrid.

Pacto de productividad (2006). Programa empresarial de promoción laboral para personas con discapacidad. Recuperado de. <http://www.pactodeproductividad.com>

Ministerio del Trabajo. (2016-2017). Guia para el proceso de inclusion laboral de personas con discapacidad. Recuperado de. <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59111836/GUIA+PARA+EL+PROCESO+DE+INCLUSION+LABORAL+D+E+PCD.pdf/1d8631c0-58d5-8626-69cb-780b169fcd7?version=1.0>

Congreso de la Republica de Colombia. (1997). Ley 361 de 1997. "Por la cual se establecen mecanismos de integración social de las personas en situación de discapacidad y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 42.978, de 11 de febrero de 1997.

Visto en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0361_1997.html

Análisis de las políticas públicas de juventud en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca

Investigación en curso

Adelinda Numapaque Sarmiento
Programa de Derecho
Fundación Universitaria Juan de Castellanos
anumpaques@jdc.edu.co

RESUMEN

En el periodo 2010-2020 los jóvenes han incidido de manera permanente en la construcción y en el fortalecimiento de los escenarios de inclusión social, jurídico y político. Buscando la efectividad de la puesta en marcha de la Ley 1885 de 2018 y del Objetivo 16 del Desarrollo Sostenible "Paz, justicia e instituciones fuertes".

ABSTRACT

In the 2010-2020 period, young people have had a permanent impact on the construction and strengthening of social, legal and political inclusion scenarios. Seeking the effectiveness of the implementation of Law 1885 of 2018 and Goal 16 of Sustainable Development "Peace, justice and strong institutions."

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas

Palabras Clave

Políticas públicas, juventud, desarrollo sostenible, paz.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación consiste en presentar como ha operado la política pública de juventud en el departamento de Boyacá y de Cundinamarca durante el periodo de 2010- 2020. Ello, en relación a la incidencia del objetivo 16 de Desarrollo Sostenible (Paz, Justicia e instituciones fuertes) y la Ley 1885 de 2018 (Estatuto de Ciudadanía Juvenil) que se fija entre los jóvenes, el Estado y la sociedad.

Contenido Según Categorías de Participación

Investigación en Curso

Objetivos:

Objetivo General

Analizar las políticas públicas de juventud durante el periodo 2010- 2020 frente a la Ley 1885 de 2018 en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca y su relación con el objetivo 16 del Desarrollo Sostenible.

Objetivos Específicos

Identificar los fenómenos socio- jurídicos de la proyección de la política pública de juventud en el departamento de Boyacá y en el departamento de Cundinamarca y su relación con el objetivo 16 de desarrollo sostenible.

Analizar cómo ha operado el Estado frente a la articulación de la Ley 1885 de 2018, para el fortalecimiento de los escenarios

de participación e inclusión de igualdad en los jóvenes frente a la paz.

Evaluar casos de estudio según la aplicación de la Ley 1885 de 2018, en relación al objetivo 16 de Desarrollo Sostenible.

Metodología de investigación:

Método deductivo

Se permite que se aplique de lo general a lo particular, donde a partir de la revisión de la Ley 1885 de 2018 y las políticas públicas de juventud de Boyacá y de Cundinamarca en relación al objetivo 16 de desarrollo sostenible se observan las garantías de los derechos y la representatividad de los jóvenes en distintos escenarios de participación desde un enfoque socio-jurídico.

Enfoque Mixto

Se ha utilizado a través de un método cualitativo y cuantitativo que permite que la investigación en curso se revisen las bases de datos e informes siendo como fundamento el número de jóvenes que se han hecho partícipes de la materialización de la política pública y de la articulación de la Ley 1885 de 2018 frente a la garantía de derechos y representatividad de los jóvenes.

Tipo de investigación acción participativa - comparativo

Este se aplica teniendo como fundamento la Política Pública de Juventud del 2010-2020 frente a las causas de la gestión de la misma en cada departamento, así como la articulación de la Ley 1885 de 2018, y así poder hallar las diferencias y semejanzas en su conformación, así como el análisis de su operatividad. Así, como la conformación de organizaciones o escenarios de participación, como los Consejos Municipales de Juventud y las Plataformas de Juventud. Por ende, los jóvenes tienden a ser actores críticos en la transformación de su propia realidad social.

Métodos o técnicas en desarrollo:

Para el primer objetivo específico se utilizará como herramienta fuentes secundarias, como informes de entidades, respuestas de derecho de petición, jurisprudencia y leyes.

Para el segundo objetivo específico se utilizará fuentes primarias, como entrevistas y encuestas que se harán a los jóvenes y los entes competentes en temas de juventud.

Para el tercer objetivo específico se utiliza la observación mediante los datos obtenidos en el primer y segundo objetivo

específico.

Cronograma por desarrollar:

Tabla 1. Cronograma de actividades – año 2020

Actividad	Mes- Año 2020					
	Jul	Ago.	Sep	Oct	Nov	Dic
Recolección de bibliografía	x	x	x	x	x	X
Derecho de petición	x	x	x			
Entrevistas	x	x	x	x		
Encuestas			x	x	x	
Conclusión de las actividades					x	x

Referentes teóricos:

En este apartado se refleja que Rodríguez (2003) establece de manera genérica tres etapas conforme a las políticas públicas de juventud, el cual una de esas expone la situación de la “juventud iberoamericana actual, al tiempo que se realiza un balance comparado de las políticas públicas de juventud desplegadas en los años noventa, distinguiendo los planos programático e institucional, y realizando al mismo tiempo un balance desde la asignación de recursos” (p. 4). No obstante, Leyva (2015) alude a que “las políticas públicas se han entendido en su teoría como aquellas “que los jóvenes no son un tema ni un sector, sino un grupo poblacional integrado a todos los sectores –salud, empleo, educación– y conectado con múltiples temas” (p. 23). De esta forma, Souto Kustrin (2007) manifiesta en su teoría que “la juventud como fenómeno social depende, más que de la edad, de la posición de la persona en diferentes estructuras sociales, y de la acción de las instituciones estatales que con su legislación alteran la posición de los jóvenes en ellas” (p. 181).

Groppo (2017) alude en su teoría que “La juventud, como la infancia, la madurez y la vejez, es, de ese modo, concebida como un grupo etario o una categoría etaria más o menos evidente, natural y universal, casi determinada biopsicológicamente, correspondiéndole al medio social tan sólo el reconocimiento de las propiedades intrínsecas de este momento en el curso de la vida” (p. 10). Por ende, “los enfoques con los cuales se diseñan las políticas sociales tienen que ver con los cambios en las percepciones sobre los jóvenes y las transformaciones institucionales en las dinámicas políticas, sociales y económicas en cada país”. (Sarmiento Anzola, s.f., p. 10)

Resultados parciales:

Según las entrevistas realizadas hasta el momento se ha analizado que la paz como concepto y como objetivo se ha visto inmerso en el departamento de Boyacá y de Cundinamarca en la construcción y consolidación de acuerdos que se han emprendido en aras de lograr una construcción con justicia social en todos los escenarios juveniles y sociales.

En las entrevistas se ha venido concluyendo que los jóvenes han sido influyentes en la proyección socio-jurídica de las políticas públicas de juventud. No obstante, los jóvenes y las instituciones gubernamentales tienen un reto inmenso en función a la adecuación e implementación de la política pública de juventud y la ley 1622 de 2013 con su reforma en la ley 1885 de 2018.

Según la encuesta que se encuentra abierta aún, se ha identificado que algunas personas desconocen que en sus departamentos existe una política pública de juventud, la existencia de un Estatuto de Ciudadanía Juvenil y no saben que son los Objetivos de Desarrollo Sostenible. No obstante, aquellos que quieren conocer de qué trata lo mencionado.

Resultados esperados:

Según la respuesta de los derechos de petición se espera saber cuál era el presupuesto, programas y actividades que se han hecho por y para los jóvenes bajo las administraciones del 2010- 2020.

Según las encuestas, se espera que sea contestada por 200 personas mínimo para identificar aspectos socio-jurídicos de la política pública de juventud, los objetivos de desarrollo sostenible y el Estatuto de Ciudadanía Juvenil.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Justicia Constitucional y Garantías Fundamentales
Tutor del Proyecto	Diana Carolina Camargo Fariás
Grupo de Investigación	Hugo Groccio
Línea de Investigación	Derechos Humanos y Políticas Públicas.
Fecha de Presentación	29 de septiembre de 2020

REFERENCIAS

- [1] Rodríguez, E. (2012). Políticas públicas de juventud en América Latina: de la irrelevancia a la incidencia. Recuperado de <http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/Pol%C3%ADticas%20p%C3%ABlicas%20de%20juventud%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina.pdf>
- [2] Leyva, S. (2015). Análisis de Política Pública Poblacional. La Juventud en Medellín: crisis, cambios e innovación. Editor Académico. Recuperado de http://www.eafit.edu.co/centros/analisis-politico/Documents/Libro_completo_Analisis_de_politica_publica.pdf
- [3] Souto Kustrin, S. (2007). Juventud, Teoría e Historia: La formación de un sujeto social y de un objeto de análisis. Haol, 13, 171-192. Recuperado de <file:///C:/Users/ADELINDA%20NUSA/Downloads/Dialnet-JuventudTeoriaEHistoria-2479343.pdf>
- [4] Groppo, L. A. (2017). Juventudes y políticas públicas: comentarios sobre las concepciones sociológicas de juventud. Desidades, 14, 9-17
- [5] Sarmiento Anzola, L. (s.f.). Política Pública de Juventud en Colombia. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/000554117e4c4eeec5cf4>

Estado de protección del derecho a la salud de los inmigrantes venezolanos

Investigación en curso

Juan Diego Muñoz Puin Erika
jdiegomunoz@jdc.edu.co

Consuelo Rios Avila
ecrios@jdc.edu.co

Fundación Universitaria Juan de Castellanos
Facultad: Ciencias Jurídicas y Relaciones Internacionales.
Programa: Derecho

RESUMEN

La migración de ciudadanos venezolanos al territorio colombiano en nuestra actualidad se ha convertido en una problemática que día a día va teniendo más protagonismo, pues para nadie es un secreto que debido a la crisis tanto económica, como política que sufre el hermano país ha llevado a que actualmente más de 4'000.000 de venezolanos han migrado a los países cercanos, esto lo expone la Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNUR) y la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), estos migrantes lo hacen con el fin de mejorar sus condiciones de vida.

Colombia según un informe del Ministerio de salud nos dice que la cifra es de 442.462 (253.575 familias.), (2019, P-21), no obstante, esto se ha convertido en un problema de carácter significativo por cuanto se trata de la salud y vida de una persona, pues en ocasiones los países no están en condiciones de brindarles todos los derechos, que por hecho de su humanidad les pertenecen, uno de estos derechos y el más importante es la salud.

En Colombia el sistema de salud tiene muchas fallas estructurales, así como lo manifiesta la Dra. Diana Margarita Ojeda, Procuradora delegada para Asuntos de Trabajo y Seguridad Social, por cuanto manifiesta que “hay una flagrante violación de los derechos fundamentales de los usuarios; el acceso a la salud es muy difícil en condiciones dignas, por cuanto se ha convertido en un negocio de las empresas privadas que prestan el servicio de salud

En varias oportunidades hemos visto que las fallas estructurales del derecho a la salud en Colombia van hasta el punto de que un ciudadano colombiano debe instaurar una acción de tutela para que se le respete el derecho a la Salud, pues las entidades prestadoras de salud en ocasiones hacen caso omiso cuando tienen que suministrar medicamentos o autorizar exámenes a los pacientes.

Por tal motivo, se ha decidido realizar una investigación que

verse principalmente en verificar cual ha sido la efectividad que tiene la acción de tutela presentada por los migrantes venezolanos para proteger su Derecho a la Salud. Con esta investigación se busca traer ante el lector una perspectiva de la efectividad de la acción de tutela, como mecanismo de defensa judicial del derecho a la salud de los migrantes venezolanos.

Palabras clave cinco (5):

Acción de Tutela, Migrantes Venezolanos, Derecho a la Salud, Derechos Humanos y Mecanismos de protección

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

1.1 Planteamiento de problema y pregunta de investigación.

En los últimos años Colombia se caracteriza por ser uno de los países principales en recibir la mayoría de inmigrantes venezolanos a consecuencia de los problemas tanto político como económicos que están viviendo en su país, por tal motivo esto ha derivado en una problemática tanto para el estado colombiano, como para los inmigrantes venezolanos, por cuanto no hay una disposición normativa que hable sobre el acceso al derecho a la salud de esta población. por ello es importante buscar soluciones para estas personas.

¿Qué grado de efectividad tiene la acción de tutela presentada por los inmigrantes venezolanos para proteger su Derecho a la Salud?

1.2 LOS OBJETIVOS

Objetivo General

- Identificar la efectividad de la acción de tutela en el Derecho a la Salud de los inmigrantes venezolanos en el Estado Colombiano y si las instituciones estatales dan cumplimiento a esta.

Objetos específicos

- Contextualizar la acción de tutela como mecanismo de protección de derechos en Colombia y su relación con el Derecho a la Salud.

- Analizar la pertinencia de la acción de tutela como mecanismo de protección del derecho a la salud de los inmigrantes venezolanos.

Examinar el papel de las instituciones del Estado colombiano en materia de derecho a la salud de población migrante venezolana.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El proyecto de investigación denominado **ESTADO DE PROTECCIÓN DEL DERECHO A LA SALUD DE LOS INMIGRANTES VENEZOLANOS** pretende identificar los derechos a los cuales pueden ser protegidos con la tutela en el ámbito de la salud para los inmigrantes y de esta manera exigirle al Estado más soluciones para tantas personas que aún permanecen en este país de forma ilegal a raíz de la crisis económica en su país y no solo se quede en la poca protección que les han brindado, observando las necesidades de la sociedad y sus cambios que ha tenido a raíz del ingreso de estas personas al territorio colombiano que duro mucho tiempo y que a un no se termina del todo, con el fin de brindarles de manera correcta los debidos beneficios.

1.4 MARCO TEÓRICO

La inmigración de ciudadanos venezolanos al territorio colombiano en nuestra actualidad se ha convertido en una problemática que día a día va teniendo más protagonismo, pues para nadie es un secreto que debido a la crisis tanto económica, como política que sufre el hermano país ha llevado a que actualmente más de 4'000.000 de venezolanos han inmigrado a los países cercanos, esto lo expone la Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNUR) y la Organización Internacional para las Migraciones (OIM), estos inmigrantes lo hacen con el fin de mejorar sus condiciones de vida, a Colombia según un informe del Ministerio de salud nos dice que la cifra es de 442.462 (253.575 familias.). (2019, P-21), no obstante, esto se ha convertido en un problema de carácter significativo, pues en ocasiones los países no están en condiciones de brindarles todos los derechos, que por

hecho de su humanidad les pertenecen, uno de estos derechos y el más importante es la salud.

1.5 METODOLOGÍA

Cualitativa: ya que es una investigación basada en cifras numéricas, iniciando desde el ingreso de los inmigrante venezolanos al estado venezolanos y cifras de demás aspectos de la investigación.

Referencias bibliográficas

1. GUÍA DE DERECHOS Y DEBERES PARA VENEZOLANOS EN COLOMBIA
<https://www.urosario.edu.co/.../Documentos/Cartilla-Derechos-y-Dereberes-Venezolan..>
2. COLOMBIA DEBE CONSEGUIR RECURSOS PARA GARANTIZAR EL DERECHO A LA SALUD DE MIGRANTES VENEZOLANOS: CORTE CONSTITUCIONAL
<https://www.dejusticia.org/colombia-debe-conseguir-recursos-para-hospitales-atiendan...>
3. PLAN DE RESPUESTA DEL SECTOR SALUD AL FENÓMENO MIGRATORIO
<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/.../plan-respuesta-salud-migrantes.pdf>.
4. ACCIÓN DE TUTELA EN SALUD: ORIGEN, EVOLUCIÓN JURISPRUDENCIAL Y ALTERNATIVAS A SU INTERPOSICIÓN.
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13859/Acci%C3%B3n%20de%20Tutela%20en%20Salud.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
5. ¿QUÉ SON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE?
<https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>.
6. http://www.achc.org.co/documentos/hospitalaria/La_entrevista_82.pdf

Análisis a la gestión y solución de las crisis diplomáticas: Un Mirada a los casos Colombia- Ecuador en el año 2008 y entre España y Reino Unido en los años 2013-2014 Gestión pública y problemas sociales

Investigación en curso

Mayra Ferreira Duarte
Programa de Derecho
Facultad de Ciencias Sociales, Políticas y Humanidades
Universidad de Santander - UDES
mayra.fedu@gmail.com

RESUMEN

En este artículo se presentan avances parciales de un análisis al proceso de gestión y solución de crisis diplomáticas, estudiando el conflicto entre Colombia con Ecuador en el año 2008 y entre España y Reino Unido en los años 2013-2014, a partir de un estudio documental y hermenéutico, que permita comprender las semejanzas y diferencias en la solución de controversias internacionales.

ABSTRACT

This article presents partial advances in an analysis of the diplomatic crisis management and solution process, studying the conflict between Colombia and Ecuador in 2008 and between Spain and the United Kingdom in 2013-2014, based on a documentary study and hermeneutical, which allows understanding the similarities and differences in the solution of international controversies.

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas

Palabras Clave

Conflicto internacional, solución de conflictos, diplomacia

INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el proceso de gestión y solución de las crisis diplomáticas entre Estados con condiciones socioeconómicas diferentes y con aspectos culturales diferentes. Por eso mismo, se compararán las dos diferentes crisis diplomáticas presentadas entre países, como lo es Colombia vs Ecuador, y el de España vs Reino Unido, para analizar el mecanismo o proceso de gestión utilizado para abordar la situación y la solución de la controversia internacional.

Avanzando en el tema, la crisis presentada entre Colombia con Ecuador entre el año 2008, causada por enfrentamientos de Colombia hacia el grupo terrorista FARC y sus declaraciones de ayuda hacia este grupo de los dos países fronterizos mencionados e incursión de Colombia en estos países para la búsqueda de judicialización del grupo subversivo, puede ser presentada en equiparación con la crisis que se presentó entre España y Reino Unido entre el 2014 y 2015, causada por la soberanía de un peñón ubicado en la península ibérica, tomado como territorio Británico y reclamado por el país español debido a los constantes supuestos abusos para entrar de manera turística o en general al peñón.

Por ende, se traza como problema jurídico ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias en la gestión y solución entre la crisis diplomática entre Colombia con Ecuador en el año 2008, y la crisis diplomática entre España y Reino Unido en los años 2013-2014?, reflexionando sobre la soberanía de los territorios y como los gobiernos manejan las injerencias militares en dichos países y como estos mismos han generado procesos modelo para ayudar a otras naciones con futuros conflictos similares. En estos términos se traza como objetivo general: Identificar las semejanzas y diferencias en la gestión y solución entre la crisis diplomática entre Colombia con Ecuador en el año 2008, y la crisis diplomática entre España y Reino Unido en los años 2013-2014. Para alcanzar este objetivo, la investigación aplica un método hermenéutico y documental, realizando una compilación y análisis de fuentes bibliográficas. Método que es aplicado en el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos, los cuales son: Conocer la naturaleza de la diplomacia y las diversas formas de resolver pacíficamente crisis diplomáticas o internacionales (negociación bilateral o multilateral, mediación, arbitraje, remisión a instituciones internacionales entre otros; Analizar la crisis diplomática entre Colombia con Ecuador y Venezuela en el año 2008, identificando su forma de gestión, solución e impacto en la región desde una perspectiva geopolítica; Analizar la crisis diplomática entre España y Reino Unido en los años 2013-2014, identificando su forma de gestión, solución e impacto en la región desde una perspectiva geopolítica. Y finalmente, establecer las consecuencias que tienen las crisis diplomáticas para las partes y la región, teniendo en cuenta las diversas formas de gestión y solución de conflictos y su condición de Estados con democracias débiles o fuertes

En definitiva, las relaciones internacionales entre naciones son vitales para que se pueda desarrollar un habitual y común progreso, también agregando que la colaboración entre países con buenas relaciones ha ayudado a que el país con condiciones socioeconómicas inferiores pueda avanzar de manera más eficiente. De ahí la importancia de apreciar las relaciones, acuerdo y/o la crisis que pueden dar métodos sencillos de afrontar etapas de distanciamiento entre territorios.

Estructura del Artículo De acuerdo a lo anterior, el artículo se estructura de la siguiente manera: La Sección 2 presenta generalidades sobre la gestión y solución de crisis diplomáticas. La sección 3 brinda una descripción sobre la crisis diplomática entre España y Reino Unido. La sección 4 ofrece una breve descripción

entre el proceso de gestión y solución al conflicto diplomático entre Colombia y Ecuador. Y en la sección 5, se presentarán conclusiones parciales de la investigación.

GESTIÓN Y SOLUCIÓN DE CRISIS DIPLOMÁTICAS

A lo largo de la historia se han presentado conflictos entre la humanidad, se podría decir en términos de Thomas Hobbes, que el hombre no es social por naturaleza y se encuentra en una permanente lucha por el poder (Hobbes, 1980), de ahí, que los conflictos son inherentes a la vida humana y es un reto para el hombre aprender a gestionar y solucionar los conflictos de manera pacífica, en aras de garantizar un orden y convivencia social. Desde los años 1950 y 1960, la solución de conflictos presentó un auge cuando estaba latente conflictos de grandes magnitudes entre las grandes potencias mundiales. Por tanto, han surgido con el tiempo diversas teorías sobre conflictos, consolidando estudios de paz alrededor del mundo orientadas a comprender la conflictividad e indagar en vías pacíficas para gestionar y solucionar conflictos.

Ahora, estos conflictos se dan al interior de los Estados como entre los mismos Estados, en este caso se hace referencia a los conflictos internacionales, que se entienden como desacuerdos sobre temas específicos. El Derecho internacional público es la disciplina encargada de crear sistemas normativos que propendan a la paz, armonía y orden mundial, pues al gestarse un conflicto de esta índole es de interés no solo de las partes, también de toda la comunidad internacional, pues se puede afectar de alguna manera la armonía del mundo entero. De esta manera, la diplomacia se entiende como una política exterior de un sujeto de derecho internacional, que mediante representante busca a través de la negociación mantener relaciones armoniosas con otros Estados u órganos internacionales, en pro de una convivencia pública mundial. En la práctica, dadas las características del orden internacional, los Estados recurren a una variedad de medios de solución, con una preferencia por los medios diplomáticos por sobre los jurisdiccionales” (Infanti Caffi, 1987, pág. 70). En este sentido, los métodos como la negociación, la mediación, los buenos oficios, la investigación y la conciliación, se convierten en instrumentos o medios pacíficos de conflictos que pueden afectar las relaciones diplomáticas entre Estados. “

CRISIS DIPLOMÁTICA ENTRE ESPAÑA Y REINO UNIDO 2013-2014

A partir del verano del año 2013, se empezaron a presentar incidentes por motivos de pesca y encuentros entre la Armada Británica y la Guardia Civil, en el área Bahía de Algeciras localizada en Gibraltar, que llevaron a discusiones entre ambas partes por la respectiva jurisdicción territorial. El detonante del conflicto se dio en el mes de julio de 2013 cuando un buque de bandera británica inició la instalación de 70 bloques de hormigón en aguas consideradas de Gibraltar, formando un arrecife artificial lo cual impedía que naves españolas pudiesen ejercer actividades de pesca en la zona (Del Valle Galvez, 2013).

Este material es presentado al II Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación UNAB, una actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor. Conserve esta información

Cabe anotar, que en dicha zona marítima el Tratado de Utrecht de 1713 no reconoce soberanía de Reino Unido, no obstante, si se evidencia este reconocimiento en el Derecho del mar, donde hacen parte España y Reino Unido como firmantes, generando entonces un conflicto legal.

Gibraltar es un territorio que cuenta con un estatuto de Derecho internacional, fue una zona cedida por España a Reino Unido en 1713, sin embargo, existe una indeterminación en los espacios cedidos que han provocado a lo largo de la historia conflictos permanentes por la soberanía. Ahora, desde 1964 la Asamblea General de la ONU ha solicitado a las partes solucionar a partir de negociaciones que den salida a la controversia territorial, que cuenta además con componentes jurídicos, políticos, de defensa y seguridad.

Desde el año 2011 se bloquearon los marcos negociadores multilaterales, bilaterales, trilaterales o multilaterales válidos para garantizar la solución a los conflictos entre Reino Unido y España en razón al territorio de Gibraltar, no obstante, España siempre ha incentivado la negociación bilateral en el marco de la ONU en la política exterior.

Luego en noviembre de 2019, se da salida a esta controversia, se firma el primer tratado desde el tratado de Utrecht en el año de 1713, entre España y Reino Unido con relación a Gibraltar que regula “las relaciones con el Peñón para evitar que “sea un foco de competencia fiscal desleal”” (Ministerio de Asuntos exteriores, unión europea y cooperación, 2019). Con este tratado se da por terminado al conflicto de sucesión española en 1713. Este tratado tiene como objetivo determinar quién tiene calidad de residente fiscal en Gibraltar y quién no, en este sentido, “los ciudadanos que pernecten más de 183 días al año, tengan su cónyuge con residencia en España, posean una vivienda habitual o dispongan de dos tercios de sus activos en territorio español deberán tributar a la Hacienda española” (Ministerio de Asuntos exteriores, unión europea y cooperación, 2019).

A modo de resumen, España y Reino Unido cuentan con una política exterior sólida, que les permite a estos Estados recurrir a vías diplomáticas para solucionar las controversias internacionales que se presenten, siempre en el marco del Derecho internacional y sin dejar a un lado la importancia de mantener la armonía y la convivencia transfronteriza.

CRISIS DIPLOMÁTICA ENTRE COLOMBIA Y ECUADOR AÑO 2008

Colombia desde hace más de 50 años vive un conflicto armado interno que se ha agudizado con el pasar del tiempo, por la presencia del narcotráfico y la ausencia de Estado en muchas regiones del país. Todos los gobiernos han trazado como objetivo principal buscar salidas pacíficas o armadas con estos grupos beligerantes. En el gobierno del ex presidente Álvaro Uribe Vélez, se trazó una política orientada a exterminar estos grupos al margen de la ley.

En particular, el gobierno colombiano en su afán de lograr una efectiva ofensiva recurrió a una serie de prácticas militares que desembocaron en la violación de la soberanía de su país hermano Ecuador, lo que definió, que para principios del 2008 existiera una fuerte crisis diplomática entre ambos países. Además del conflicto que ya se venía presentando diplomáticamente con el país venezolano.

En marzo del 2008 se realizó por parte del gobierno colombiano, una operación militar “Operación fénix” en contra de

la guerrilla denominada Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia –ejército del pueblo “FARC-EP”, donde se buscó dar un golpe a este grupo armado y se dio de baja al segundo comandante al mando de esta organización, “Raúl Reyes”. Durante este operativo, se evidenció una inmersión de activos del ejército a territorio ecuatoriano sin permiso del gobierno de este país, es decir, que Colombia vulneró y transgredió la soberanía de Ecuador.

Por consiguiente, este acto fue denunciado por el ex presidente Rafael Correa, gobernante de Ecuador en el momento de los hechos, donde además denunciaba anteriores inmersiones del ejército colombiano a su territorio y quebrantaba las relaciones diplomáticas con Colombia. A pesar de existir esa inmersión en territorio ecuatoriano, el gobierno colombiano no expresó de primera mano sus disculpas y/o explicaciones de lo sucedido, en cambio, los representantes del país optaron por contradenunciar el apoyo que estos grupos armados recibían por los gobiernos de Ecuador y Venezuela, aumentando la gravedad de la situación.

El conflicto diplomático se agudizó a tal punto que los países de Venezuela, Ecuador y Nicaragua rompieron relaciones con Colombia, y formaron una alianza en contra de las acciones del territorio colombiano, donde buscaban el apoyo de países latinoamericanos en contra de los acontecimientos vividos. Debido a esta campaña en contra de las acciones bélicas y supeditadas por Colombia, se convocaron diferentes reuniones en busca de establecer un canal de comunicación entre los países involucrados y evitar un escalamiento agresivo de la crisis. Por consiguiente, mediante reuniones extraordinarias de la OEA y del Grupo de Río (GR), se buscó con ayuda de los demás países latinos, la creación de un enlace que propiciara la negociación pacífica de estos países.

Finalmente, para la solución de la controversia internacional, se realizó la Declaración de Santo Domingo donde se rechazó la violación a la soberanía ecuatoriana, se reafirmó el principio soberano, que el territorio de un Estado es inquebrantable, por tanto, no puede ser objeto de enfrentamientos o presencia de fuerzas armadas de otros Estados. Por tanto, se aceptaron las disculpas de Colombia por su violación y actividad bélica en el país hermano y se dio por entendido el compromiso latinoamericano hacia la constante protección de los derechos humanos. No obstante, las relaciones entre ambos países no quedaron en total sanidad hasta la llegada del siguiente mandatario presidencial a Colombia, y con él, la oportunidad de restablecer de manera total (sin obstáculos) la amistad diplomática.

RESULTADOS

La investigación se encuentra en su fase inicial, en la construcción del marco teórico. No obstante, hasta el momento se puede concluir que, para mantener un orden y convivencia mundial,

es necesario garantizar el respeto de la soberanía territorial de cualquier Estado.

Pero como no es posible evitar la existencia de conflictos o controversias internacionales, es importante recurrir a vías basadas en el diálogo que permita el restablecimiento de las relaciones entre Estados, haciendo uso de métodos pacíficos, ya sean diplomáticos como la negociación, los buenos oficios, la mediación, la investigación y la conciliación; o de medios pacíficos jurídicos, como el arbitraje y arreglo judicial. Estas herramientas son fundamentales en casos críticos como los anteriores expuestos, evitando medios violentos que atenten contra la seguridad, la armonía y la convivencia internacional.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	ANTHROPOS IURIS
Tutor del Proyecto	AURYMAYERLY ACEVEDO SUÁREZ
Grupo de Investigación	JURISPRUDENCIA Y ACTIVISMO CONSTITUCIONAL
Línea de Investigación	JURISPRUDENCIA Y ACTIVISMO CONSTITUCIONAL
Fecha de Presentación	29 DE SEPTIEMBRE DE 2020

REFERENCIAS

Del Valle Galvez, A. 19 de 08 de 2013. La crisis de Gibraltar y las medidas, opciones y estrategias. Real Instituto Elcano Encontrado en: <http://www.realinstitutoelcano.org/wps/wcm/connect/0424970040beec1b8c68fcec8076bdb2/ARI32-2013-DelValle-Crisis-Gibraltar-medidas-opciones-estrategias-Espana.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=0424970040beec1b8c68fcec8076bdb2>

Hobbes, J. 1980. Leviatán. Segunda edición. C.Moya & A. Escotado, Trads.) Madrid: Editorial Nacional.

Infanti Caffi, M. 1987. La solución judicial de controversias entre Estados. Derecho(41).

Ministerio de Asuntos exteriores, unión europea y cooperación. (04 de 03 de 2019). Gobierno de España. Obtenido de Comunicado 041. España firma con el Reino Unido un Tratado fiscal sobre Gibraltar:

http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Comunicados/Paginas/2019_COMUNICADOS/20190304_COMU041.aspx

Paz y Miño, J. P. M. 2008. La crisis diplomática entre Ecuador y Colombia. La Tendencia: Revista de análisis político. No. 7(Marzo/Abril), 90-94

Migración y seguridad ciudadana: reto de la nueva normalidad

Investigación en curso

María Camila García Contreras
María Lucía Rivero Arenas
Diana Alejandra Sarmiento Pedraza
Programa de Derecho
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas
Universidad Autónoma de Bucaramanga

RESUMEN

Desde 2015 cerca de cinco millones de personas han salido de Venezuela (R4V, 2020), Latinoamérica y el Caribe han sido sus principales destinos y Colombia, por su ubicación geográfica, el primer país receptor, albergando en su territorio a 1.748.716 migrantes venezolanos en condiciones de regularidad e irregularidad administrativa (Migración Colombia, 2020). La información difundida a través de redes sociales, medios de comunicación y encuestas de percepción ciudadana, evidencia que en el imaginario social persiste la idea de que este flujo migratorio ha incrementado la inseguridad en el país. Durante la nueva normalidad la estigmatización contra los migrantes venezolanos ha continuado, intensificándose en virtud de las tensiones que genera la pandemia. Este proyecto de investigación analiza la incidencia de la migración venezolana en la seguridad ciudadana en Colombia durante el periodo 2015 – 2019, a partir de datos oficiales de la Policía Nacional, la Fiscalía General de la Nación y el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, con el objetivo de contribuir a la reducción de la estigmatización que existe frente a este colectivo social.

ABSTRACT

Since 2015 close to five million people have left Venezuela (R4V, 2020), Latin America and the Caribbean have been its main destinations and Colombia, due to its geographical location, is the first receiving country, housing 1,748,716 Venezuelan migrants in conditions of administrative regularity and irregularity (Migration Colombia, 2020). The information disseminated through social networks, the media and citizen perception surveys shows that the idea that this migratory flow has increased insecurity in the country persists in the social imaginary. During the new normality, the stigmatization against Venezuelan migrants has continued, intensifying due to the tensions generated by the pandemic. This research project analyzes the incidence of Venezuelan migration on citizen security in Colombia during the period 2015 - 2019, based on official data from the National Police, the Attorney General's Office and the National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences, with the aim of contributing to the reduction of the stigmatization that exists against this social group.

Área de Conocimiento

Ciencias Socio-jurídicas y Ciencias Políticas.

Palabras Clave

Migración, seguridad ciudadana, Venezuela, Colombia, nueva normalidad.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, debido a la profunda crisis económica, política, social e institucional de Venezuela, más de cinco millones de sus kilómetros de frontera con este Estado, es el principal país receptor, seguido de Perú (829.708), Chile (455.494), Ecuador (362.862), Brasil (264.157) y Argentina (179.069) (R4V, 2020). A 30 de junio de 2020, 1.748.716 migrantes venezolanos regulares e irregulares se encontraban en Colombia (Migración Colombia, 2020). Durante la pandemia se estima que cerca de 80.000 migrantes retornaron a Venezuela (Méndez, 6 de julio de 2020). Sin embargo, en virtud de la reactivación económica, en el mes de septiembre de 2020 se ha reportado el regreso de centenares de ellos al país (Carvajal, 16 de septiembre de 2020).

Históricamente, a los migrantes se les ha catalogado en los países receptores como sujetos de riesgo, al ser vinculados con la comisión de delitos y el incremento de la delincuencia (Brandariz, 2008). Para Martínez y Lee (2004), esto se sustenta en el hecho de que los migrantes están expuestos a factores como la aculturación, la exclusión social, la falta de oportunidades laborales y el asentamiento en barrios marginales en los que predomina la pobreza, los altos grados de heterogeneidad étnica y las pandillas. Antes de la pandemia provocada por el SARS-CoV-2, en Colombia había surgido el imaginario social que vinculaba a los migrantes venezolanos con la criminalidad. En los primeros meses de 2020 la Séptima Encuesta Mundial de Valores arrojó que el 77% de la clase baja consideraba que una mayor presencia de extranjeros aumentaba la inseguridad en el país, teniendo esta misma opinión el 75% de la clase media y el 72% de la clase alta (Revista Semana, 4 de enero de 2020). Además, en 2019 diversos medios de comunicación de forma continua divulgaron noticias y columnas de opinión que visibilizaban el accionar delictivo de los migrantes con titulares como los siguientes: “Venezuela empieza a exportar criminales” (Revista Dinero, 8 de noviembre de 2019), “Autoridades han capturado más de 500 venezolanos delinquiendo en Medellín” (Telemedellín, 15 de mayo de 2019) y “En Yopal, en Caño Seco, no aguantan más inseguridad generada por migrantes venezolanos” (El Diario del Llano, 19 de octubre de 2019).

Durante la nueva normalidad los mensajes difundidos a través las redes sociales, los medios de comunicación y los discursos de las autoridades públicas reflejan que el imaginario colectivo que vincula al inmigrante venezolano con la delincuencia ha persistido. Días después del inicio del aislamiento obligatorio, en Bucaramanga, ochenta (80) personas con nacionalidad venezolana fueron deportadas, pues presuntamente “estarían planeando realizar

saqueos en comercios y camiones que transportan alimentos mientras se desarrollaba la cuarentena” (Vanguardia, 25 de marzo de 2020). En esta misma semana, Cúcuta fue militarizada con el fin de prevenir saqueos de establecimientos de comercio por parte de la población migrante (El Tiempo, 25 de marzo de 2020). El 21 de marzo de 2020 en una declaración por Facebook Live la Alcaldesa Mayor de Bogotá D.C., Claudia López Hernández, afirmó que no toleraría la delincuencia por parte de venezolanos durante la cuarentena. Ese mismo día, a través de un comunicado el presidente Iván Duque Márquez, haciendo alusión a los migrantes venezolanos, expresó que “el que esté cometiendo delitos, inmediatamente lo vamos a deportar” (León, 1 de abril de 2020). Las consecuencias socioeconómicas de la pandemia generan tensiones entre los nativos y los migrantes por el acceso a los recursos escasos. Lo anterior, propicia el aumento de la estigmatización y los discursos de odio en contra de la población migrante venezolana. Por ello, en la nueva normalidad es imprescindible indagar sobre la incidencia de la migración venezolana en la seguridad ciudadana del país, estudiando a esta población tanto en su rol de víctima como de victimaria. De esta manera, se puede determinar con base en registros oficiales si el estereotipo que vincula al inmigrante venezolano con la delincuencia tiene evidencia empírica.

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar la incidencia de la migración venezolana en la seguridad ciudadana en Colombia durante el periodo 2015 – 2019.

Objetivos específicos

Determinar la incidencia de los migrantes venezolanos en la comisión de delitos por tipo penal en Colombia entre 2015 y 2019. Analizar el grado de victimización por tipo penal de los migrantes venezolanos en Colombia entre 2015 y 2019.

Comparar la tasa de victimización de los migrantes venezolanos respecto a la tasa nacional de víctimas por tipo penal entre 2015 – 2019 en Colombia.

Metodología

Esta investigación tiene un *enfoque cuantitativo*, pues se ha basado en el *análisis numérico* de las bases de datos de tres (3) entidades públicas: la Policía Nacional (PN), el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (ML) y la Fiscalía General de la Nación (FGN). En el mes de febrero de 2020 se presentaron tres (3) derechos de petición ante las instituciones mencionadas, en los cuales se solicitó el suministro de la siguiente información: (1) el número total de delitos cometidos en Colombia entre 2015 y 2019, desagregados por año, tipo penal y departamento; (2) el número total de delitos cometidos por personas con nacionalidad venezolana en Colombia entre 2015 y 2019, desagregados por año, tipo penal y departamento; (3) el número total de víctimas registradas en Colombia entre 2015 y 2019, desagregadas por año, tipo penal y departamento; y (4) el número total de víctimas con nacionalidad venezolana registradas en Colombia entre 2015 y 2019, desagregadas por año, tipo penal y departamento. Una vez obtenida esta información, se ha procedido a su estudio a través del programa Microsoft Excel.

Referentes teóricos

En España se han realizado diversas investigaciones sobre la conexión existente entre migración y delincuencia. Varona (2015) sostiene que no existe una relación causa - efecto entre el aumento de la población inmigrante y la delincuencia en este país europeo.

Por su parte, Áviles (2003), Fernández (2010) y García (2014) afirman que la integración social de los migrantes previene que ellos comenten delitos, aclarando que el hecho de ser inmigrante no aporta nada a la motivación delictiva. En lo que respecta a la diáspora venezolana, Bahar, Dooley y Selee (2020) concluyen que este flujo migratorio no ha generado un brote de delincuencia en Colombia, Perú y Chile. Para el caso de Colombia, afirman que los venezolanos cometen delitos a una tasa más baja que la población nativa en la mayoría de las regiones del país. Sin embargo, resaltan la conexión que existe entre el desempleo y la delincuencia, pues en la mayoría de los lugares con altas tasas de criminalidad, los venezolanos tenían una tasa de desempleo superior al promedio. En el mismo sentido, la FIP (2018) expresa que las condiciones de seguridad en Colombia no se han visto afectadas por este flujo migratorio y, por lo tanto, no es necesaria una política pública de seguridad ciudadana dirigida a la población migrante venezolana. Por su parte, Tribin y Knight (2020) sostienen que el aumento de las tasas de homicidio en los municipios fronterizos con Venezuela se debe a crímenes contra los migrantes, no a conductas punibles cometidas por integrantes de este grupo poblacional. Igualmente, Franco (2020) concluye que en el periodo comprendido entre enero de 2016 y mayo de 2018 la migración irregular venezolana no aumentó en el país los niveles de delitos violentos, como los homicidios y las lesiones personales, pero sí produjo un aumento en las tasas promedio de hurto a personas y comercio.

Cronograma (enero a diciembre de 2020)

Actividad	Ene	Feb	Mar -Agos	Sep -Oct	Nov -Dic
Diseño del proyecto	X				
Presentación derechos de petición		X			
Análisis de los datos obtenidos			X		
Elaboración del documento final				X	
Divulgación de resultados					X

Resultados parciales

Venezolanos como víctimas

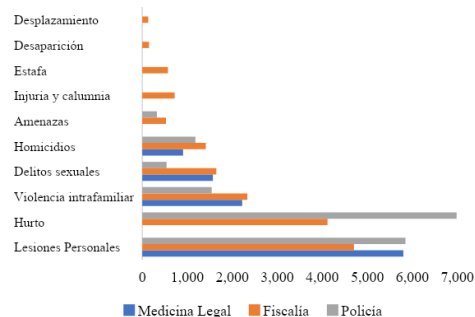
Tras revisar las bases de datos suministradas por ML, FGN y PN se evidencia que los venezolanos y las venezolanas, entre 2015 y 2019, fueron víctimas en Colombia principalmente de cinco (5) tipos penales: 1) lesiones personales; 2) hurto; 3) violencia intrafamiliar; 4) delitos sexuales y; 5) homicidios. En cada una de las bases de datos el puesto que ocupan estos delitos en el ranking es distinto, pero se evidencia que todos ellos se relacionan en el top 5. Otros delitos referenciados por la FGN y la PN que llaman la atención son las amenazas, la injuria y la calumnia, la estafa, la desaparición y el desplazamiento forzado (Figura 1).

Es importante destacar que, según el Sistema de Información de la FGN para el Sistema Penal Oral Acusatorio (SPOA), en el periodo 2015 - 2019 se registraron en el territorio colombiano 4.099.298 víctimas. De ellas, sólo el 0,44% tenía nacionalidad venezolana. Además, durante este periodo se presentó un incremento de 1.954% en el número de víctimas con esta nacionalidad, al pasar de 500 víctimas en 2015 a 10.272 en 2019.

El 80% de los casos acontecieron en 10 de las 33 entidades territoriales del país: Bogotá D.C., Norte de Santander, Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Santander, La Guajira, Bolívar,

Magdalena y Cundinamarca. Cabe anotar que, en 2019 en 5 de las 33 entidades territoriales del país, la tasa de víctimas con nacionalidad venezolana por cada 1.000 venezolanos residentes fue superior a la tasa total de víctimas por cada 1.000 de sus habitantes.

Figura 1. Principales delitos contra venezolanos en Colombia 2015 – 2019.



Fuente: Elaboración propia a partir de Medicina Legal (2020), FGN (2020) y PN (2020).

Venezolanos como victimarios

Desde la perspectiva de los capturados, según la base de datos suministradas por la PN, entre 2015 y 2019, 24.495 personas con nacionalidad venezolana fueron capturadas, principalmente por cinco (5) delitos: 1) tráfico, fabricación o porte de estupefacientes; 2) lesiones personales; 3) hurto; 4) violencia intrafamiliar y; 5) tráfico, porte o tenencia de armas de fuego. Por su parte, desde el punto de vista de los indiciados, según el SPOA, en el periodo 2015 - 2019, a nivel nacional 6.205.958 tenían esta calidad. De ese total tan solo 0,37% poseía la nacionalidad venezolana. Pese a esta baja participación porcentual se evidencia un aumento de 2.171% en el número de indiciados nacionales venezolanos, pues se pasó de 586 en 2015 a 13.310 en 2019. El 72% de los delitos por los cuales fueron vinculados corresponden a cinco (5) tipos penales: 1) hurto; 2) tráfico, fabricación o porte de estupefacientes; 3) lesiones personales; 4) violencia intrafamiliar y; 5) fabricación, porte o tenencia de armas de fuego, lo cual coincide con la información registrada por la PN. Cabe resaltar que, el 85% de estos delitos ocurrieron en 10 de las 33 entidades territoriales del país: Bogotá D.C., Norte de Santander, Antioquia, La Guajira, Santander, Atlántico, Cundinamarca, Valle del Cauca, Magdalena y Bolívar. Se destaca también que en 2019 la tasa de indiciados con nacionalidad venezolana por cada 1.000 venezolanos residentes fue inferior en 32 de las 33 entidades territoriales del país frente a la tasa de indiciados por cada 1.000 de sus habitantes, excepto en Vichada, departamento fronterizo con Venezuela, en donde por cada 1.000 venezolanos residentes 16 tenían la calidad de indiciados, mientras que por cada 1.000 habitantes sólo 10 eran indiciados.

IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Semillero	Seguridad y Convivencia Ciudadana
Tutor del Proyecto	María Eugenia Bonilla Ovallos
Grupo de Investigación	Ciencia Política
Línea de Investigación	Políticas Públicas y Desarrollo
Fecha de Presentación	30/09/2020

REFERENCIAS

Áviles, J. (2003). *Inmigración y delincuencia*. España: Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos.

Bahar, D., Dooley, M. y Selee, A. (2020). *Inmigrantes venezolanos, crimen y percepciones falsas*. Migration Policy Institute.

Brandariz, J. A. (2008). La construcción de los migrantes como categoría de riesgo: fundamento, funcionalidad y consecuencias para el sistema penal. En M. Cancio, L. Pozuelo y G. Rodríguez (Coords.), *Política criminal en Vanguardia. Inmigración clandestina, terrorismo, criminalidad organizada* (pp. 143 - 196). España: Thomson Civitas.

Carvajal, A. (16 de septiembre de 2020). Migrantes venezolanos vuelven a realizar su éxodo hacia Colombia. *El Tiempo*.

¿Cómo somos los colombianos? (4 de enero de 2020). *Revista Semana*.

Correa, O. (19 de octubre de 2019). En Yopal, en Caño Seco no aguantan más inseguridad generada por migrantes venezolanos. *El Diario del Llano*.

Cúcuta, militarizada para evitar saqueos y propagación del coronavirus. (25 de marzo de 2020). *El Tiempo*.

Fernández, C. (2010). Movilidad bajo sospecha. El conveniente vínculo entre inmigración y criminalidad en las políticas migratorias de la Unión Europea. *REMHU*, 18 (35), 137 - 154.

Franco, J. S. (2020). *¿Los sospechosos de siempre? Efectos de la migración irregular en la criminalidad*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.

Fundación Ideas para la Paz (FIP). (2018). *Seguridad ciudadana y migración venezolana. Análisis exploratorio*. Bogotá, Colombia: FIP.

García, E. (2014). Delincuencia de inmigrantes y motivaciones delictivas. *InDret, Revista para el Análisis del Derecho*, (4).

León, A. (2020). La xenofobia contra venezolanos recrudece en medio de la pandemia. *La Silla Vacía*.

Martínez, R. y Lee, M. (2004). Inmigración y delincuencia. *Revista Española de Investigación Criminológica*, 2, 1 – 34.

Marulanda, G. (15 de mayo de 2019). Autoridades han capturado más de 500 de venezolanos delinquiendo en Medellín. *Telemedellín*.

Méndez, A. L. (6 de julio de 2020). Migración Colombia se alista para regreso de venezolanos tras la pandemia. *El Tiempo*.

Migración Colombia. (2020). *Venezolanos en Colombia. Corte 30 de junio de 2020*. Bogotá, Colombia.

Rivero, G. (8 de noviembre de 2019). Venezuela empieza a exportar criminales. *Revista Dinero*.

R4V. (2020). *Response for Venezuelans*. Recuperado de <https://r4v.info/es/situations/platform>

Tribin, A. y Knight, B. G. (2020). Immigration and Violent Crime: Evidence from the Colombia-Venezuela Border. *NBER Working Papers* 27620.

Varona, D. (2015). *Inmigración y delincuencia*. Valladolid, España: Universidad de Valladolid.

80 extranjeros en Bucaramanga fueron deportados. (25 de marzo de 2020). *Vanguardia*.

Evaluación de los mecanismos implementados por los colegios públicos de la ciudad de Yopal, para controlar y mejorar las conductas que impiden la buena convivencia escolar.

Proyecto en curso

Leonardo Restrepo Benjumea

Natalia María Hernández Molina

Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas

Programa de Derecho

Universidad Autónoma de Bucaramanga – convenio UNISANGIL YOPAL

semindepro@gmail.com

RESUMEN

Los mecanismos implementados por los colegios para mediar y generar un buen ambiente escolar, ya se han manuales de convivencia, charlas, actividades y demás, tiene un gran efecto en los niños por ende es importante, verificar que contienen como lo aplican y si su finalidad va en caminata a crear personas capaces de vivir en una sociedad.

El fenómeno social conocido como bullying ha trascendido en sus formas; ya que hoy en día se puede encontrar hasta en un correo electrónico, afectando la moral desde temprana edad de un niño, tanto a la parte victimaria como a la víctima, y hace necesario crear una metodología para cada caso en concreto, por eso se crea la ruta de atención integral y se crean los componentes de promoción, seguimiento, atención y prevención. La educación en los derechos humanos, respeto, equidad, igualdad y dignidad humana crea un eje rector que direccionara la conciencia de las personas, en sus decisiones por el resto de su vida.

ABSTRACT

The mechanisms implemented by schools to mediate and generate a good school environment, have already been coexistence manuals, talks, activities and others, have a great effect on children, so it is important to verify that they contain how they are applied and if their purpose walks to create people capable of living in a society.

The social phenomenon known as bullying has transcended in its forms; Since nowadays it can be found even in an email, affecting the morale of a child from an early age, both the victimizer and the victim, and it is necessary to create a methodology for each specific case, that is why it is created the comprehensive care route and the promotion, monitoring, care and prevention components are created. Education in human rights, respect, equity, equality and human dignity creates a guiding principle that

will direct people's consciences in their decisions for the rest of their lives.

ÁREA DE CONOCIMIENTO

Ciencias Socio-jurídicas

Seguridad y convivencia ciudadana

Gestión pública y problemas sociales

Palabras Clave

-Convivencia escolar - Desarrollo psicosocial

-Conductas negativas - Comunidad educativa

-Educación - Derechos Humanos

INTRODUCCIÓN

El gobierno nacional reconoce que uno de los retos que tiene este país está en la formación para el ejercicio activo de la ciudadanía y de los derechos humanos, a través de una política que promueva y fortalezca la convivencia escolar, teniendo en cuenta que cada experiencia que vivan los estudiantes en los establecimientos educativos es definitiva para el desarrollo de su personalidad, de su proyecto de vida y agregando que su bienestar depende de la prosperidad general.

Los medios de comunicación y la expresión de los estudiantes ha sido muy clara en señalar que en la ciudad de Yopal ha existido y continúa existiendo violencia escolar, abuso del poder por parte de los profesores hacia los alumnos, rechazo de compañeros por situaciones económicas, sociales, e inclusive por su orientación sexual.

Estos fenómenos han sido muy poco estudiados en la ciudad de Yopal, han causado daño psicológico y físico, hasta el punto que ha llevado a retirar a los estudiantes del colegio, sumándole al problema que por la cultura los estudiantes son poco comunicativos con sus padres por ende no comentan la situación

vivida, como tampoco se conocen las situaciones más comunes que afectan la convivencia escolar y el ejercicio de los derechos

CONTENIDO DEL ARTÍCULO

Este proyecto consiste en identificar los hechos en concretos de violencia y acoso escolar, y analizar los mecanismos utilizados en cumplimiento con la ley 1620 de 2013, con el fin de conocer los efectos de la propuesta del gobierno centrada en el manual de convivencia.

El estado colombiano de acuerdo con el art 02 de la Constitución Política de Colombia debe asegurar la convivencia pacífica; para lograr este objetivo es importante la formación desde temprana edad en los niños basada en el respeto, en la dignidad humana, igualdad y equidad, en consecuencia el estado profirió la ley 1620 de 2013 como un mecanismo de disminuir el grave fenómeno que es la mala convivencia escolar.

Para esto es importante conocer la manera de como ha venido evolucionando la convivencia escolar y los mecanismos implementados en los colegios públicos de la ciudad de Yopal.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar si los colegios públicos, Itey y Braulio Gonzales de la ciudad de Yopal, en los dos últimos años, han implementado a través de los manuales de convivencia y los comités escolares medidas para controlar y mejorar las conductas que impiden la buena convivencia escolar en concordancia con la ley 1620 de 2013.

Objetivos específicos

3. Definir que es convivencia escolar y cuáles son las conductas que impide su buen desarrollo.
4. Evaluar los mecanismos adoptados por los colegios para controlar y cambiar las conductas que impiden la buena convivencia escolar.
5. Conocer la realidad de la convivencia escolar en los colegios públicos Itey y Braulio Gonzales de la ciudad de Yopal.
6. Establecer los efectos que se producen con la implementación de las diferentes estrategias como lo son las acciones prevención, promoción, atención y seguimiento sugeridas por la ley 1620 de 2013 con relación a la convivencia escolar.

DISEÑO METODOLÓGICO

Enfoque

Esta es una investigación socio-jurídica que cuenta con un enfoque mixto: cuantitativo en parte, ya que se basa en un tipo de pensamiento deductivo, y utiliza la recolección de datos y análisis para contestar la pregunta de investigación. Además cuenta con la medición numérica y el uso de estadísticas para establecer patrones de comportamiento

Este proyecto también cuenta con un enfoque cualitativo, ya que se realizarán los procesos de observación, y de análisis de información textual no cuantificable

Metodología

Descriptiva, visita a dos colegios públicos de Yopal. Muestra: 80 estudiantes por cada uno de los colegios. Se tomarán estos colegios como una muestra representativa, ya que son los colegios con mayor población de la ciudad de Yopal, en donde se tomarán los grados de octavo y noveno como la población de muestra, esto porque son grupos más abiertos al tema, y pueden ser prevenidos a tiempo de estas situaciones, ya que los grados decimo y once es

donde se ven más situaciones y o conductas que impiden una buena convivencia escolar

Población y escenarios

Colegios públicos de la ciudad Braulio Gonzales e Itey, serán los escenarios donde se llevarán a cabo los diferentes instrumentos ya mencionados, en donde la población muestra serán los grados de octavo y noveno, donde se sacará una población representativa de 80 estudiantes de cada grado.

TÉCNICAS Y MÉTODOS EN DESARROLLO

Encuestas: Es la recolección de información a través de un cuestionario, es un proceso estandarizado, esto para que todas las personas respondan en igualdad de condiciones y se eviten resultados sesgados e incomprensibles.

Observación: Durante unas charlas que se darán en los colegios, se buscará observar cualquier conducta que influya negativamente en el clima de aprendizaje, y pueda llegar a generar conflictos, cabe resaltar que se han hecho unas charlas sobre responsabilidad penal en el colegio Itey, donde ya se hizo un acercamiento a la población de estudio.

Entrevistas: Las entrevistas se realizarán de manera personal, con el propósito de recibir información más acertada acerca de las conductas que se presentan el salón que impiden un buen ambiente escolar, estas se realizarán después de las charlas con el objetivo de que los estudiantes sepan cuáles son esas conductas y conozcan sus derechos humanos, sexuales y reproductivos

CRONOGRAMA

El cronograma anteriormente planteado ha sido suspendido de forma indefinida debido a el decreto 458 del 18 de marzo de 2020 en el cual “se imparten instrucciones para el cumplimiento del Aislamiento Preventivo Obligatorio (...)” y demás razones a la contingencia social obligatoria consecuencia de covid-19, debido a que el objeto estudio de esta investigación son las entidades educativas las cuales han suspendido sus funciones de manera presencial de carácter indefinido. (cabe resaltar que se han adelantado otras actividades)

REFERENTES TEORICOS

¿Qué es la convivencia escolar?

Primeramente debemos entrar a definir que es la convivencia; la convivencia es la capacidad de vivir en armonía dentro de una sociedad, y al referirnos a convivencia escolar lo podemos definir como todo aquello que facilita un ambiente sano para el desarrollo de las actividades estudiantiles dentro de una comunidad.

Conductas que influyen en la convivencia negativamente

(Rodríguez, 2003) Agrupa todas las conductas problemáticas en torno a cuatro categorías:

- a) Conductas de rechazo al aprendizaje.
- b) Conductas de trato inadecuado.
- c) Conductas disruptivas.
- d) Conductas agresivas.

Existen otros muchos intentos de categorizar el cúmulo de conductas problemáticas, el Proyecto Atlántida, (Guarro Pallás & Horcajo, 2003) hablan de las siguientes categorías de conductas-problemas:

- a) Disrupción en las aulas
- b) Indisciplina
- e) Vandalismo
- f) Acoso sexual

- c) Violencia física g) Absentismo
- d) Violencia psicológica h) Fraude

Ley 1620 de 2013, reglamentada por el decreto 1965 de 2013

Por el cual se reglamenta la Ley 1620 de 2013, que crea el Sistema Nacional de Convivencia Escolar y formación para el ejercicio de los Derechos Humanos, la Educación para la Sexualidad y la Prevención y Mitigación de la Violencia Escolar

Podemos dividir esta ley en 4 grandes aspectos:

- Lineamientos generales para la construcción de un manual de convivencia
- Los comités nacionales, departamentales, municipales y escolares de convivencia escolar
- Creación de la ruta de atención integral
- Creación del sistema de información unificado de convivencia escolar.

RESULTADOS PARCIALES

- Dados los resultados al analizar el manual de convivencia del colegio Itey, podemos evidenciar que las acciones de atención y de seguimiento, están bien implementadas, no obstante las acciones de promoción y de prevención no son muy concretas.
- Dentro de la definición de los tipos de situaciones, se pudo encontrar anomalías de faltas que corresponden a situaciones tipo I, y las enmarcan como tipo II, de la misma manera las faltas tipo II las enmarcan como tipo III.
- Las actas de los comités municipales arrojan resultados muy favorables en cuanto a la vinculación de las entidades públicas con la promoción de derechos humanos y la prevención de la mala convivencia escolar, no obstante la vinculación no llega a ser suficiente para abarcar una población tan grande y creciente como los son los estudiantes, a pesar de realizar programas y eventos estos se quedan cortos para cumplir el gran número de estudiantes hasta el punto que muchos de los compañeros de otros grados no se dan cuenta de lo que está sucediendo, en algunos casos.
- Cuando se realizaron acercamientos previos donde se dio una charla de responsabilidad penal para adolescentes, hubo un lapso durante el cual se pudo medir los conocimientos acerca de los derechos humanos, y también se pudieron realizar observaciones en donde se evidencia que existen situaciones de: Agresión interrelacionar; algunas personas se mostraron un poco reacias de hacerse con un compañero en específico, También se identificó un desconocimiento de los derechos humanos por parte de los estudiantes, y por último se realizó la siguiente pregunta “¿Ha sido víctima de acoso escolar o lo ha realizado?”, cabe aclarar que esa pregunta se hizo después de haber creado un vínculo expositor público, y desafortunadamente el 70% levantaron la mano afirmando que si lo han sufrido u ocasionado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a las instituciones:

- Implementar una materia sobre derechos, como se dijo anteriormente, se evidencio desconocimiento de los derechos humanos por parte de los estudiantes, y a pesar de la participación del comité municipal el cual está llevando a cabalidad sus funciones ellos no pueden abarcar la totalidad de la población.
- Ser más concretos con las medidas de promoción que se van a implementar en el transcurso del año, esto con el propósito que los manuales de convivencia no se han únicamente orientado en las acciones sancionatorias como lo son las de atención y de seguimiento, sino que también desarrolle los instrumentos necesarios para mejorar la convivencia escolar antes de que los conflictos sucedan.
- Como medida de prevención se recomienda a los colegios orientar a los profesores para que puedan detectar víctimas de acoso o agresión escolar e intervenir a tiempo, de esta manera disminuir la deserción escolar, mitigar daños psicológicos que pueda sufrir la persona e inclusive evitar el suicidio.
- En complemento de la primera se recomienda implementar una cartilla práctica y educativa sobre los derechos humanos. Esta cartilla está en creación como continuación y complemento de este proyecto.

REFERENCIAS

- [1]Torrego Seijo , J. C., & Moreno Olmedilla, J. M. (2007). Convivencia y disciplina en la escuela. España: Alianza.
Decreto 1710 de 1963 (25 de 07 de 1963).
- [2]Dide. (2019). Dide. Obtenido de Dide: [http://educaryaprender.es/conductas-disruptivas-comportamiento/Educa.jcyl. \(s.f.\). Educa.jcyl.es. Obtenido de Educa.jcyl.es: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GyMMnUhZUP4J:www.educa.jcyl.es/crol/es/recursos-educativos/cuestionario-convivencia-escolar-alumnado-centro-menores.ficheros/1398806-cuestionario%2520convivencia%2520para%2520%2520los%2520alumnos.pdf+&c](http://educaryaprender.es/conductas-disruptivas-comportamiento/Educa.jcyl. (s.f.). Educa.jcyl.es. Obtenido de Educa.jcyl.es: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:GyMMnUhZUP4J:www.educa.jcyl.es/crol/es/recursos-educativos/cuestionario-convivencia-escolar-alumnado-centro-menores.ficheros/1398806-cuestionario%2520convivencia%2520para%2520%2520los%2520alumnos.pdf+&c)
- [3]Gomez Gaspar, A. L. (2016). calameo. Obtenido de calameo: <https://es.calameo.com/books/0047904434ce1d0ef1552>
- González F, L. E. (2007). Formación universitaria por competencias. Obtenido de Formación universitaria por competencias: europepmc.org/abstract/med/15520000
- Guarro Pallás, A., & Horcajo, L. (2003). proyectoatlantida.eu. Obtenido de proyectoatlantida.eu: <http://www.proyectoatlantida.eu/wordpress/wp-content/uploads/2014/08/La-Convivencia-Democr%C3%A1tica-y-la-Disciplina-Escolar.pdf>
- [4]Martin Garcia. (2018). El tiempo. Obtenido de El tiempo: <https://www.eltiempo.com/justicia/cortes/que-es-el-acoso-sexual-segun-la-corte-suprema-de-justicia-190740>
- [5]Secretaria de educacion de casanare. (2018). Secretaria de educacion de casanare. Obtenido de Secretaria de educacion de casanare: [http://www.sedcasanare.gov.co/noticias/item/578-braulio-SICE. \(2017\). SICE. Obtenido de SICE: http://convivenciaescolar.valledelcauca.gov.co/sobre-sice](http://www.sedcasanare.gov.co/noticias/item/578-braulio-SICE. (2017). SICE. Obtenido de SICE: http://convivenciaescolar.valledelcauca.gov.co/sobre-sice)
- [6]Rodríguez, C. (2003 de 2003). teleformacion.murciaeduca. Obtenido de teleformacion.murciaeduca: https://teleformacion.murciaeduca.es/pluginfile.php/4366/mod_resource/content/1/Materiales/cap3.pdf
- (...)

Este material es presentado al II Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación UNAB, una

actividad carácter formativo. La Universidad Autónoma de Bucaramanga se reserva los derechos de divulgación con fines académicos, respetando en todo caso los derechos

morales de los autores y bajo discrecionalidad del grupo de investigación que respalda cada trabajo para definir los derechos de autor.