unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga

FACULTAD DE ESTUDIOS TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

ISSN: 2711-3019 (En línea)

3er. ENCUENTRO INTERINSTITUCIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Memorias 3er. Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación
ISSN: 2711-3019 (En línea)
Bogotá, 24 de Mayo de 2021
Volumen 3/ Número 3

JUAN CAMILO MONTOYA BOZZI
Rector

EULALIA GARCÍA BELTRÁN
Vicerrectora Académica

JAVIER RICARDO VÁSQUEZ HERRERA
Vicerrector Administrativo y financiero

Autor
LUZ HELENA HERNANDEZ CALDERON
JUAN CARLOS OSMA ROZO
CARLOS ARTURO MARTÍNEZ GARCÍA

Editor
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

Corrector de estilo
NICOLÁS GÓMEZ REY

Publicaciones UNAB
Producción

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Avenida 42 Nº 48 -11
Bucaramanga, Colombia
www.unab.edu.co

Las opiniones contenidas en esta obra, no vinculan la Institución, son exclusiva responsabilidad de los autores, dentro de los principios democráticos de la cátedra libre y la libertad de expresión consagrados en el artículo 3º del Estatuto General de la Corporación Universidad Autónoma de Bucaramanga. El material esta publicación no puede ser reproducido sin autorización previa de la Universidad Autónoma de Bucaramanga

Contenido

- Propuesta para integrar la variable medioambiental al área de talento humano desde el modelo de campus sostenible de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – UNICATÓLICA **6**
- Biorremediación de suelos contaminados con Hg en el Bajo Cauca Antioqueño **30**
- Evaluación del efecto de la adición de cáscara de huevo en suelos ácidos **44**
- Recorrido virtual en la reserva La Romera **57**
- Evaluación de la fertilización nitrogenada con prácticas convencionales y agroecológicas en maíz **70**
- Cardiomiopatía hipertrófica por mutación de gen MYBPC3 en paciente adulta. Reporte de caso **83**
- Riesgos de las enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios **102**
- Determinantes sociodemográficos, reproductivos y psicológicos asociados a la lactancia materna exclusiva en México **121**
- Mobiliario universitario a partir del reciclaje de maquetas de arquitectura **145**
- Evaluación y apropiación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana en Fusagasugá, Cundinamarca **165**
- Propuesta de mejora de modelo logístico de entregas para tiendas detallistas AMB **190**
- Beneficios de la IFRS 15 en empresas inmobiliarias afectadas por COVID-19 **200**
- Las *cookies* como "Programas Espía" de información personal **224**

Introducción

Afrontando los desafíos que ha traído consigo la pandemia por un virus extraño e inesperado, la Facultad de Estudios Técnicos y Tecnológicos convocó nuevamente a su 3.er Encuentro Interinstitucional de Semilleros de Investigación; para este fin se utilizaron estrategias que desde los lineamientos de la Rectoría se han propuesto y se conservaron los protocolos de bioseguridad, por lo cual la 3.ra versión se desarrolló en la modalidad virtual.

Siguiendo la apuesta por una cultura de la investigación a nivel institucional, en esta oportunidad se convocaron a las universidades con las que hemos venido desarrollando nuestras versiones anteriores, con el objetivo de fomentar la investigación formativa en nuestra Universidad como en aquellas que han depositado su voto de confianza al permitir que en el encuentro se muestre la productividad de los estudiantes de los diversos semilleros, acompañados por sus respectivos docentes asesores de proyectos en los diferentes niveles técnicos, tecnológicos y de pregrado profesional. De esta manera se buscó propiciar la indagación en los campos de formación y futuro desempeño ocupacional de los estudiantes universitarios, de educación para el trabajo y desarrollo humano, al igual que de la educación básica y media.

En esta tercera versión se observaron los trabajos de los proyectos en curso y finalizados por parte de los semilleros de investigación, en donde bajo la modalidad de ponencia se presentaron avances y resultados en las líneas de salud y medio ambiente, administración y negocios y globalización y ciudadanía, siendo estas las líneas declaradas para la presentación de los proyectos. Este encuentro de semilleros contó con la presencia de la Dra. Yaneth Rocío Orellana Hernández, quien se dirigió al público presente para dar apertura al evento; también se tuvo la participación especial, en modalidad de ponencia de inauguración internacional, del Dr. Orlando Ayala, profesor Asociado de la Universidad Old Dominiun University de Estados Unidos.

Los docentes y estudiantes se reunieron en este encuentro al que se sumaron universidades de todo el país; de igual modo, en esta oportunidad México fue el país invitado, por lo que tuvo ponencias de estudiantes de semilleros de la Universidad Autónoma del Estado de México. En el desarrollo de este evento se logró fortalecer los lazos de confianza entre las universidades, llegando a conclusiones sólidas en cada una de las salas especializadas que se habilitaron para la socialización de la productividad científica de los estudiantes.

Así las cosas, en la presente publicación se condensan los trabajos que por su calidad investigativa, resultado de la evaluación realizada por parte de los jurados evaluadores, reunieron los requisitos para su publicación en las memorias que en cada versión resultan como parte del incentivo académico y el mérito reunido por el equipo de semilleros conformados por docentes y estudiantes.

Desde la Facultad de Estudios Técnicos y Tecnológicos de la UNAB se seguirá trabajando para convocar en el ámbito local, regional y nacional a las instituciones de educación superior que con sus aportes desde los semilleros de investigación permiten que la ciencia, la innovación y la creatividad sean una constante en el desarrollo curricular y de la investigación en el ámbito académico nacional, así como la integración con IES extranjeras que aporten a la productividad científica del país.

Propuesta para integrar la variable medioambiental al área de Talento Humano desde el modelo de Campus Sostenible de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – UNICATÓLICA

Proyecto terminado

Leider Adolfo Rodríguez Álvarez
Administración de Empresas
www.genuino@hotmail.com

Katherine Cuero Cuero
Administración de Empresas
a.c.p@hotmail.com

Damaris Cruz Medina
Docente Orientadora
dcruz@unicatolica.edu.co

Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – UNICATÓLICA
Administración de Empresas

Resumen

Esta investigación parte del modelo campus sostenible de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, el cual está creado con el fin de concientizar sobre el cuidado y preservación de los recursos naturales que posee la institución. Está conformado por cinco dimensiones: operativa, administrativa, educativa, relaciones con el medio externo y del ser; de estas, se desprenden los programas que involucran a todas las dependencias que integran la institución y que permitirán lograr los objetivos ambientales del campus sostenible. El área de Talento Humano, como responsable del recurso humano de la institución, no tiene en cuenta la variable ambiental dentro de sus procesos internos, según el diagnóstico realizado por el modelo de campus sostenible. Por tal motivo, la presente investigación ve la necesidad de llevar a cabo los estudios pertinentes en el área con el fin de involucrar a todo el personal de la institución con los temas ambientales propuestos por el campus sostenible.

Esta investigación está orientada en proponer la integración de la variable medio ambiental en los procesos del área de Talento Humano de la FUCLG. En este contexto, a partir del modelo de Campus Sostenible, se realiza la relación entre las dimensiones y los procesos del área de Talento Humano, para, posteriormente, indagar al área cómo, dentro de sus procesos, se integra la variable medio ambiental desde las dimensiones de campus sostenible, y luego diseñar la propuesta para dicha integración.

Palabras clave: Campus sostenible, gestión humana, integración, medio ambiente.

Abstract

This research is based on the sustainable campus model of the Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, which is created in order to raise awareness about the care and preservation of the natural resources that the institution has. It is made up of five dimensions; operational dimension, administrative dimension, educational dimension, dimension relations with the

external environment and dimension of being; from which are derived the programs that involve all the dependencies that make up the institution and that will make it possible to achieve the environmental objectives of the sustainable campus. The human talent area as responsible for the institution's human resources does not take into account the environmental variable within its internal processes according to the diagnosis made by the sustainable campus model. For this reason, the present investigation sees the need to carry out the pertinent studies in the area in order to involve all the personnel of the institution with the environmental issues proposed by the sustainable campus.

This research is aimed at proposing the integration of the environmental variable in the processes of the human talent area of the FUCLG. In this context, based on the Sustainable Campus model, the relationship between the dimensions and the processes of the human talent area is made, to subsequently inquire into the area how within its processes the environmental variable is integrated from the dimensions of the sustainable campus to then design the proposal for said integration.

Keywords: Sustainable campus, human management, integration, environment.

Introducción

El desarrollo de la presente investigación tiene como antecedente principal el proyecto modelo denominado Campus Sostenible de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium - UNICATÓLICA, el cual "busca involucrar, de manera decidida y explícita en la gestión de la universidad, el tema ambiental" (Latorre, Gonzales, & Cruz, 2018ª p. 25). Este proyecto está conformado por cinco dimensiones: la operativa, administrativa, educativa, del medio externo y del ser; con las que permite involucrar a todas las áreas que hacen parte de UNICATÓLICA en los temas de sostenibilidad ambiental. En la ejecución del diagnóstico, llevado a cabo por este proyecto, se evidenció que en el área de Talento Humano de UNICATÓLICA no se tiene en cuenta la variable ambiental dentro de los procesos internos.

Planteamiento del problema y justificación

Para comprender la necesidad de llevar a cabo la presente investigación, se debe partir del proyecto Modelo de Campus Sostenible para Unicatólica. Este proyecto está estructurado con base en cinco dimensiones: operativa, educativa, administrativa, de relaciones con el medio y del ser. Se desarrolla en dos fases: diagnóstica y plan de acción. En este sentido y para efectos de la presente investigación, se tomará como punto de partida, por una parte, el diagnóstico realizado en la dimensión administrativa para el área de Talento Humano, donde se encontró que la institución no cuenta con una política ambiental relacionada con las acciones que diseña y desarrolla la unidad de Talento Humano. Por otra parte, y dado lo anterior, en el plan de acción se sugieren una serie de programas y proyectos conducentes a un campus sostenible.

Para el caso del área de Talento Humano de la UNICATÓLICA, en el programa 3.5 Aprestamiento del Talento Humano a la Componente Ambiental Institucional y en el proyecto 3.5.1 Relaciones Gestión Talento Humano – Medio Ambiente Institucional se sugiere la vinculación de la variable medio ambiental en los procesos del área.

Al no contar con la presencia de la variable ambiental en los procesos del área de Talento Humano, las organizaciones podrían estar perdiendo oportunidades de impactar positivamente la vida de sus colaboradores de manera personal y laboral, desarrollando programas que conlleven al cuidado y preservación del medio ambiente natural, artificial y socio cultural, creando caminos hacia una cultura ambientalista comprometida no solo con sus funcionarios sino con la sociedad.

Por lo anterior, se ve la necesidad de crear programas efectivos que permitan contrarrestar los efectos negativos que se generan en el medio ambiente, y que a su vez permitan sensibilizar a las personas sobre el daño que se está ocasionando en nuestro planeta antes de que sea demasiado tarde. Una manera de ayudar a contrarrestar estos efectos es a través de la integración de la variable ambiental en los procesos que llevan cabo las organizaciones, transformando su forma de actuar y pensar en funciones ambientalmente sostenibles.

Pregunta de investigación

¿Cómo integrar la variable medio ambiental en los procesos del área de Talento Humano de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, a partir del modelo de Campus Sostenible?

Justificación del problema

El desarrollo de esta investigación permitirá articular el campus sostenible con el área de Talento Humano de UNICATÓLICA, aportando a la sostenibilidad desde el personal que forma parte de la universidad. Para la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Unicatólica, es importante contemplar la inclusión de la variable medioambiental desde la gestión humana ya que permite involucrar a todas las partes interesadas en el objetivo común del campus sostenible desde los diferentes aspectos en los cuales interviene la institución.

A partir de la implementación de la variable medio ambiental por parte del área de Talento Humano, se contribuirá en gran medida con el objetivo del campus sostenible llevando a cabo acciones medio ambientales desde sus procesos internos. Lo anterior conllevará a desarrollar en el personal unas competencias ambientales en torno a la sostenibilidad ambiental, lo que en el largo plazo redundará en un personal con una estrecha relación con el entorno que habita y es capaz de trascender la institucionalidad llevando de manera responsable el cuidado y manejo del medio ambiente a su vida cotidiana y a la sociedad; en una cultura de conservación de los espacios naturales y físicos, hay alto impacto sociocultural en el reconocimiento de UNICATÓLICA como una organización comprometida socialmente con su personal y con el medio ambiente.

Objetivo general

Formular la propuesta de la vinculación de la variable medio ambiental en los procesos del área de talento humano desde el modelo campus sostenible de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.

Objetivos específicos

- Identificar la correspondencia entre las cinco dimensiones del proyecto modelo de campus sostenible y los procesos principales de un área de Talento Humano.

- Indagar cómo se adopta la variable medio ambiental en los procesos principales de un área de Talento Humano a partir de las cinco dimensiones del proyecto campus sostenible, con el personal docente del programa Administración de Empresas y el área de Talento Humano de UNICATÓLICA.

- Recomendar la integración de las cinco dimensiones del proyecto modelo de campus sostenible en los procesos principales del área de Talento Humano de UNICATÓLICA.

Marco teórico

Sobre la gestión del Talento Humano Chiavenato (2009), la resume en seis (6) procesos básicos, denominados: Admisión de personas, aplicación de personas, compensación de personas, desarrollo de personas, mantenimiento de personas y monitoreo de personas.

El saber ambiental asume una posición crítica frente al conocimiento moderno, que revisa y evidencia la relación que existe entre las condiciones sociales de producción del saber y los efectos que tiene este saber sobre lo real, considerando a la vez las estrategias de poder que

existen en el saber. A su vez, este saber ambiental requiere del apoyo de una racionalidad ambiental, entendida no como la expresión de una lógica, sino un nudo complejo de procesos materiales y simbólicos, de razonamientos y significaciones constituidas por un conjunto de prácticas sociales y culturales, heterogéneas y diversas (Leff, 2004, p. 210).

La "Encíclica Laudato Si" del Santo Papa Francisco (2015) explica la obra de la creación, donde: "Cada comunidad puede tomar de la bondad de la tierra lo que necesita para su supervivencia, pero también tiene el deber de protegerla y de garantizar la continuidad de su fertilidad para las generaciones futuras" (p. 53).

Metodología

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su tipo las características de un estudio descriptivo y cuantitativo; además, se realiza encuestas de tipo formulario de la plataforma de Google. De manera que sirvan para la toma de decisiones, teniendo en cuenta que se busca integrar la variable medio ambiental del área de Gestión Humana.

Fuentes de información

Fuentes Primarias: en la FUCLG el área de Talento Humano y el personal que la conforma será la primera fuente primaria de información. Se indaga la manera como se lleva a cabo los procesos del área de Talento Humano frente a la variable medio ambiental del proyecto campus sostenible de la Institución, para ello se realiza el envío de un formulario de Google para obtener la información necesaria y precisa para el respectivo análisis y resultados a que haya lugar para cumplir con la investigación. Se utiliza como herramienta digital este tipo de formularios para

recolectar la información, debido a que el mundo atraviesa una difícil situación debido a la pandemia de la COVID-19, y por ello se recurre a utilizar este tipo de herramientas.

Otra fuente primaria de información serán los docentes del programa de Administración de Empresas de la FUCLG. En este sentido, son 32 docentes de planta tiempo completo con los cuales se lleva a cabo la recolección de la información para la investigación. Se les enviará un formulario de Google para tener una percepción en este sentido, como personal que cumplió con el proceso de contratación realizado por el área de Talento Humano. Es necesario indagar para tener otra apreciación del área y los procesos llevados a cabo con el personal que va a ingresar a la institución frente a los temas medioambientales que trata el proyecto campus sostenible.

Fuentes Secundarias: Libros, proyectos y revistas de trabajos de grado, páginas y herramientas web.

Instrumento y recolección de la información

El instrumento utilizado para la investigación es un formulario de Google el cual permite planificar eventos, enviar una encuesta, hacer preguntas a los participantes o recopilar otros tipos de información de forma fácil y eficiente. Se trata de crear un documento para la recogida de datos, ya sea de forma personalizada o anónima. Los resultados se pueden ver perfectamente organizados en una hoja de cálculo. Es la mejor manera de recabar información y opiniones de un grupo de personas.

El formulario consta de una serie de preguntas que permiten conocer la viabilidad para la integración de la variable medio ambiental en los procesos del área de Talento Humano de UNICATÓLICA. Son preguntas las cuales están relacionadas con las diferentes dimensiones que

abarca el campus sostenible de la institución con los procesos del área de Talento Humano según Chiavenato (2009). Los datos recolectados nos permitirán identificar cómo se tiene en cuenta la variable medio ambiental en los procesos del área de Talento Humano de UNICATÓLICA. Se ve la necesidad de utilizar este instrumento debido a la situación actual del mundo, por la pandemia de la COVID-19, ya que por este motivo no es posible realizar entrevistas, encuestas, observación o cualquier otra técnica de investigación.

Posteriormente, se recolecta los correos electrónicos de las personas de la muestra y se realiza el respectivo envío de los formularios y un instructivo para resolver dicho formulario. El formulario se puede solucionar en línea, en un dispositivo conectado a internet; el tiempo para resolver este formulario es de 10 a 20 minutos y las respuestas enviadas por los participantes son recolectadas en una hoja de cálculo por la misma herramienta para su respectivo análisis.

Análisis de la información

Los datos enviados por los participantes, en primer lugar, son recolectados por la herramienta digital en forma ordenada y resumida, seguidamente, se realiza la respectiva tabulación para que los datos sean fáciles de comprender para el respectivo análisis, donde se tendrá en cuenta los procesos del área de Talento Humano y las dimensiones del campus sostenible frente a la variable medio ambiental.

Resultados

Para el desarrollo del primer objetivo específico, se realiza una matriz, teniendo en cuenta cada una de las cinco dimensiones del campus sostenible con sus respectivos componentes, en donde se busca encontrar la correspondencia que hay (o no) entre ellos y los procesos de un área de Talento Humano planteados por Chiavenato y referenciados en el marco teórico del proyecto:

- Dimensión Operativa: la dimensión operativa abarca la operación cotidiana de la institución y busca la minimización de los impactos ambientales y el cuidado de los recursos. Para establecer la correspondencia con los procesos de área de Talento Humano, esta dimensión será considerada a partir de cómo el área se apoya con cada uno de estos componentes para fortalecer sus propios procesos internos.

Cuadro 1 Matriz de procesos de Talento Humano vs Dimensión Operativa del Campus Sostenible

PROCESOS BÁSICOS TALENTO HUMANO			Admisión de personas		Aplicación de personas		Compensación de personas		Desarrollo de personas			Mantenimiento de personas				Monitoreo de personas	
DIMENSIÓN Y COMPONENTE CAMPUS SOSTENIBLE		CONSIDERACIONES QUE SE TENDRÁN EN CUENTA DEL ÁREA RESPECTO A LAS DIMENSIONES DEL CAMPUS SOSTENIBLE	SUBPROCESOS														
			Reclutamiento	Selección	Diseño de Cargo	Evaluación Desempeño	Remuneración	Beneficios y Servicios Sociales	Entrenamiento	Cambio Organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Seguridad en el Trabajo	Calidad de Vida	Base de Datos	Sistema Información Gerencial
DIMENSION OPERATIVA Procesos que minimizan los impactos ambientales	Cuidado y consumo de agua	Esta dimensión contiene la operación cotidiana de la institución, se tendrá en cuenta para el área de talento humano de dos maneras: - cada trabajador de la organización también es responsable del cuidado y la minimización de los impactos de estos componentes - cómo el área de TH se apoya con los responsables de estos procesos para fortalecer los suyos.	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	Cuidado y consumo de energía																
	Residuos sólidos y peligrosos (manejo)																
	Transporte Sostenible																
	Espacios verdes y biodiversidad																
	Calidad de Aire, Ruido y Huella de Carbono																
	Construcción Sostenible																
	Servicios de alimentación sostenible																

Fuente: Los autores

- Dimensión Administrativa: la dimensión administrativa será considerada para efectos del proyecto en cuanto a la gestión que se realiza desde las directivas responsables del área, esto en lo relacionado con las alineaciones que se tienen respecto a lo estratégico de la organización y la naturaleza propia del deber ser del área. En este sentido se tendrán en cuenta la misión, visión, principios, valores, fundador (Monseñor Isaías Duarte Cancino), como función estratégica de la organización.

Cuadro 2 Matriz de correspondencia procesos de Talento Humano vs Dimensión Administrativa del Campus Sostenible

PROCESOS BÁSICOS TALENTO HUMANO			Admisión de personas		Aplicación de personas		Compensación de personas		Desarrollo de personas			Mantenimiento de personas				Monitoreo de personas	
DIMENSIÓN Y COMPONENTE CAMPUS SOSTENIBLE		CONSIDERACIONES QUE SE TENDRÁN EN CUENTA DEL ÁREA RESPECTO A LAS DIMENSIONES DEL CAMPUS SOSTENIBLE	SUBPROCESOS														
			Reclutamiento	Selección	Diseño de Cargo	Evaluación Desempeño	Remuneración	Beneficios y Servicios Sociales	Entrenamiento	Cambio Organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Seguridad en el Trabajo	Calidad de Vida	Base de Datos	Sistema Información Gerencial
DIMENSIÓN ADMINISTRATIVA Gestión de lo ambiental	Compras sostenibles	La dimensión administrativa será considerada para efectos del proyecto en cuanto a la gestión que se realiza desde las directivas responsables del área, esto en lo relacionado con las alineaciones que se tienen respecto a lo estratégico de la organización y la naturaleza propia del deber ser del área.	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	Presupuesto y sostenibilidad																
	Gestión y sostenibilidad																
	Mercadeo y sostenibilidad																
	Talento humano y sostenibilidad																
	Gobernanza																

Fuente: Los autores

- Dimensión Educativa: teniendo presente la naturaleza de la organización, que es de carácter educativo, donde a través del tiempo ha logrado obtener recursos valiosos para su propósito, como el conocimiento que poseen las facultades y el personal docente, los resultados de proyectos de investigación, los programas ofrecidos por la institución (cursos, talleres, diplomados, seminarios); por lo anterior se tendrá en cuenta esta dimensión en el conocimiento, aprovechamiento, apoyo y uso que hace el área respecto a lo generado en la institución en temas medio ambientales.

Cuadro 3 Matriz de correspondencia de procesos de Talento Humano vs Dimensión Educativa Campus Sostenible

PROCESOS BÁSICOS TALENTO HUMANO			Admisión de personas		Aplicación de personas		Compensación de personas		Desarrollo de personas			Mantenimiento de personas				Monitoreo de personas	
DIMENSIÓN Y COMPONENTE CAMPUS SOSTENIBLE		CONSIDERACIONES QUE SE TENDRÁN EN CUENTA DEL ÁREA RESPECTO A LAS DIMENSIONES DEL CAMPUS SOSTENIBLE	SUBPROCESOS													
			Reclutamiento	Selección	Diseño de Cargo	Evaluación Desempeño	Remuneración	Beneficios y Servicios Sociales	Entrenamiento	Cambio Organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Seguridad en el Trabajo	Calidad de Vida	Base de Datos	Sistema Información Gerencial
DIMENSIÓN EDUCATIVA Conocimiento de lo curricular	Curriculo	Teniendo presente la naturaleza de la organización, que es de carácter educativo, se tendrá en cuenta esta dimensión en el conocimiento, aprovechamiento, apoyo, y uso que hace el área respecto a lo generado en la U en temas medio ambientales.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA
	Proyección social)																
	Investigación																
	Modelo pedagógico y de investigación																
	Bienestar																

Fuente: Los autores

- Dimensión Relación con el Medio Externo: el proyecto de campus sostenible permite integrarse con el área de Talento Humano para proyectarse hacia el medio externo e impactarlo a través de su personal. Es necesario que el área de gestión humana conozca los actores sociales que trabajan en pro del cuidado medio-ambiental para fortalecer el conocimiento y sacar un máximo potencial intelectual, trasmitiéndolo al entorno, haciendo uso de las organizaciones existentes ambientales y realizar un gran equipo transmitiendo un comportamiento amigable con el medio ambiente.

Cuadro 4 Matriz de correspondencia de procesos de Talento Humano vs Dimensión Relación con el medio Externo Campus Sostenible

PROCESOS BÁSICOS TALENTO HUMANO			Admisión de personas		Aplicación de personas		Compensación de personas		Desarrollo de personas			Mantenimiento de personas				Monitoreo de personas	
DIMENSIÓN Y COMPONENTE CAMPUS SOSTENIBLE		CONSIDERACIONES QUE SE TENDRÁN EN CUENTA DEL ÁREA RESPECTO A LAS DIMENSIONES DEL CAMPUS SOSTENIBLE	SUBPROCESOS														
			Reclutamiento	Selección	Diseño de Cargo	Evaluación Desempeño	Remuneración	Beneficios y Servicios Sociales	Entrenamiento	Cambio Organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Seguridad en el Trabajo	Calidad de Vida	Base de Datos	Sistema Información Gerencial
DIMENSIÓN RELACIÓN CON EL MEDIO EXTERNO Interacción e impacto con el medio	Dialogo con la comunidad	Teniendo en cuenta que toda organización interactúa con su medio externo, esta dimensión será tomada en cuenta en cómo el área se proyecta hacia el medio y lo impacta a través de su personal. Es de tener en cuenta que del medio externo se toman las entradas de los procesos, por lo que se debe considerar en el área, los momento en que se recurre al medio externo y se relaciona con él ya sea en sus entradas o en sus salidas.	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	APLICA	APLICA	NO APLICA
	Grupos de interés																
	Relación con otros campus																
	Relaciones con la institucionalidad																
	Participación política publica																

- Dimensión del Ser: esta dimensión es muy importante, puesto que la naturaleza del área de TH son las personas. Esta dimensión es trasversal en todos los procesos y en todas las dimensiones. Por lo que debe permitir su identificación en la interacción constante de las personas, el diálogo permanente, su satisfacción, compromiso consigo, con los demás, con el entorno y con la institución.

Cuadro 5 Matriz de correspondencia de procesos de Talento Humano vs Dimensión del Ser Campus Sostenible

PROCESOS BÁSICOS TALENTO HUMANO			Admisión de personas		Aplicación de personas		Compensación de personas		Desarrollo de personas			Mantenimiento de personas				Monitoreo de personas	
DIMENSIÓN Y COMPONENTE CAMPUS SOSTENIBLE		CONSIDERACIONES QUE SE TENDRÁN EN CUENTA DEL ÁREA RESPECTO A LAS DIMENSIONES DEL CAMPUS SOSTENIBLE	SUBPROCESOS														
			Reclutamiento	Selección	Diseño de Cargo	Evaluación Desempeño	Remuneración	Beneficios y Servicios Sociales	Entrenamiento	Cambio Organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Seguridad en el Trabajo	Calidad de Vida	Base de Datos	Sistema Información Gerencial
DIMENSIÓN DEL SER Humanización	Armonía de la relaciones	Esta dimensión es muy importante, puesto que la naturaleza del área de TH son las personas. Esta dimensión es trasversal en todos los procesos y en todas las dimensiones. Por lo que debe permitir su identificación en la interacción constante de las personas, el dialogo permanente, su satisfacción, compromiso consigo, con los demás, con el entorno, con la institución, etc	Los siguientes aspectos aplicaran para todos los procesos del áre ✓ **Armonía de las relaciones:** Se trata del acompañamiento que presta el área, al dialogo con los colaboradores acerca de temas medio ambientales. Enseñar a vivir en armonía entre nosotros mismos y con la naturaleza. ✓ **Procurar la preservación y cuidado del medio ambiente:** Promover programas de concientización y compromiso para los colaboradores dirigidos al cuidado y preservación de los recursos naturales y físicos de la institución. ✓ **Identidad institucional:** Acompañamiento constante en temas medio ambientales logrando la mejora continua del personal, de esta manera se logra a futuro reconocer a la institución como Campus Sostenible. ✓ **Esfuerzo colectivo en torno a la sostenibilidad:** Busca el apoyo constante de las diferentes entidades que trabajan en pro de la conservación del medio ambiente. ✓ **Cultura de la sostenibilidad:** Buscar la mejora continua en promover una identidad de la sostenibilidad dentro y fuera de la institución por parte de los colaboradores, siendo el área la protagonista de estos cambios organizacionales.														
	Articulación con las otras dimensiones)																
	Identidad institucional																
	Esfuerzo colectivo en torno a la sostenibilidad																
	Cultura de la sostenibilidad (dentro y fuera)																

Fuente: Los autores

Las debidas correspondencias realizadas en el objetivo anterior fueron el insumo para la construcción del instrumento de indagación, para el área de Talento Humano y los docentes del programa de Administración de Empresas de UNICATÓLICA. Esto, para llevar a cabo el segundo objetivo específico.

Por lo anterior, la dimensión operativa indagará el cuidado y minimización de los impactos medio ambientales, por ejemplo: el uso racional del agua y la energía, manejo de residuos sólidos, calidad del aire, espacios verdes y biodiversidad, construcción y alimentación sostenible. Para la dimensión administrativa, se tendrán en cuenta los aspectos estratégicos de la institución: la misión, visión, valores, principios y el fundador. Con respecto a la dimensión educativa, la indagación está basada en el aprovechamiento, apoyo y uso que hace el área respecto a

lo generado en la institución en temas medio ambientales: el conocimiento que poseen las facultades y el personal docente, los resultados de proyectos de investigación, los programas ofrecidos por la institución (cursos, talleres, diplomados, seminarios). Para la dimensión relación con el medio externo, se tendrá en cuenta la colaboración del área de Talento Humano con las diferentes entidades externas que se preocupan por el cuidado y preservación del medio ambiente, con el fin de realizar programas que permitan el reconocimiento del entorno institucional. Por último, para la dimensión del ser se tomarán en cuenta los componentes que hacen parte de ella.

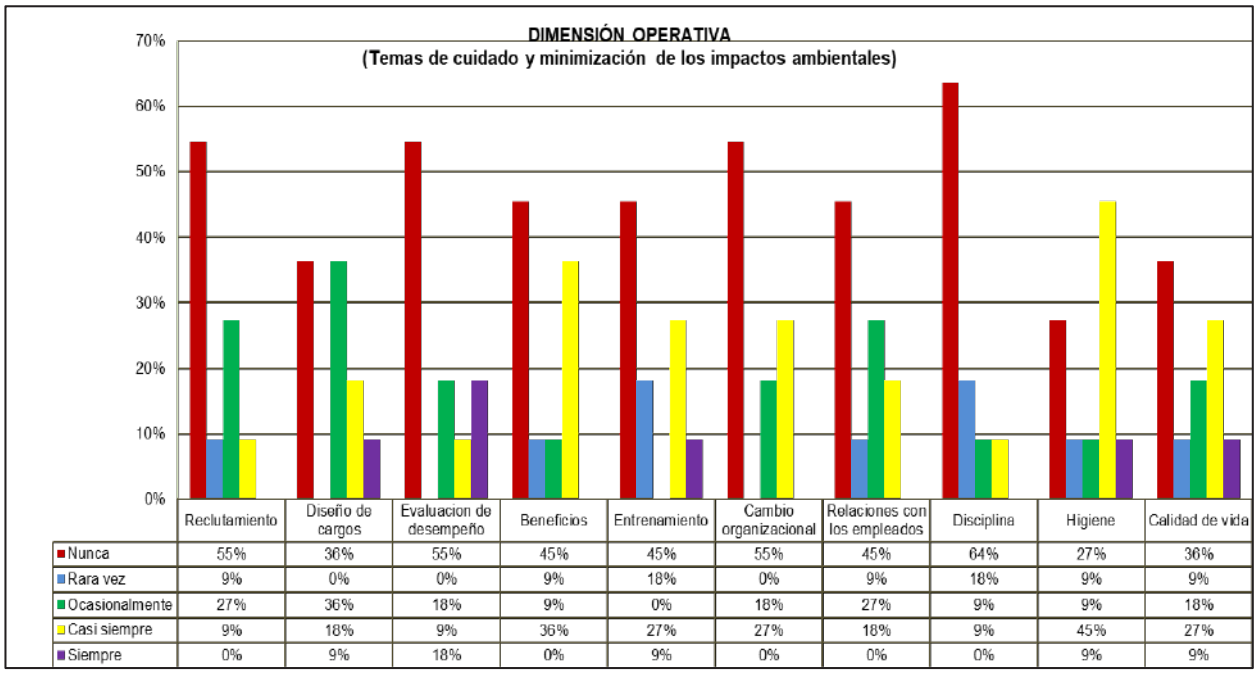
Los resultados encontrados en este objetivo fueron:

Para la indagación al área de Talento Humano de UNICATÓLICA, no se recibió respuesta alguna por parte de la dirección del área de Talento Humano hacia los autores de la investigación, por lo tanto, para el cumplimiento de este objetivo no se obtuvieron los resultados de indagación.

Sin embargo, de la indagación realizada a los docentes tiempo completo del programa Administración de Empresas se obtuvieron los siguientes resultados:

- Dimensión Operativa: Para esta dimensión se obtuvo que más de la mitad de los encuestados afirman que en los procesos de reclutamiento, evaluación de desempeño, entrenamiento, cambio organizacional y disciplina, el área de Talento Humano no tiene en cuenta los temas de cuidado y minimización de los impactos ambientales.

Grafica 1. Correspondencia dimensión operativa.

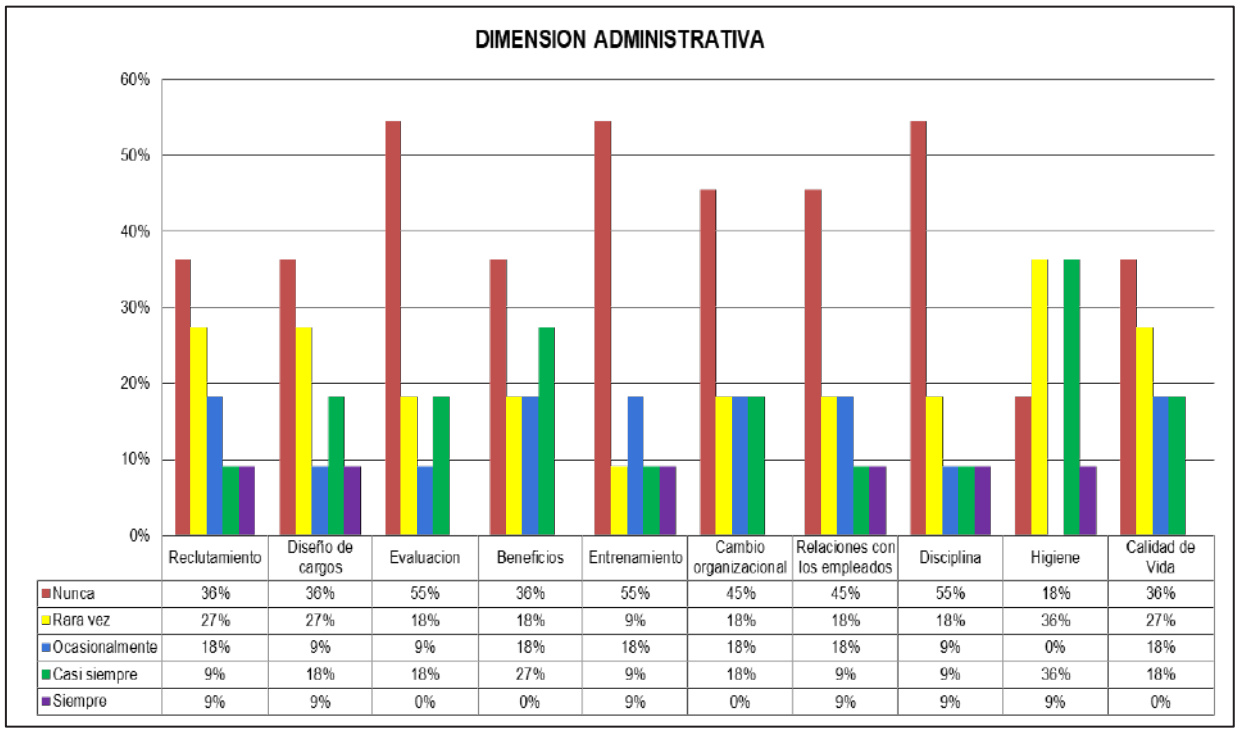


	Reclutamiento	Diseño de cargos	Evaluacion de desempeño	Beneficios	Entrenamiento	Cambio organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Calidad de vida
Nunca	55%	36%	55%	45%	45%	55%	45%	64%	27%	36%
Rara vez	9%	0%	0%	9%	18%	0%	9%	18%	9%	9%
Ocasionalmente	27%	36%	18%	9%	0%	18%	27%	9%	9%	18%
Casi siempre	9%	18%	9%	36%	27%	27%	18%	9%	45%	27%
Siempre	0%	9%	18%	0%	9%	0%	0%	0%	9%	9%

Fuente: Los autores

- Dimensión Administrativa: Los resultados nos muestran que el área de Talento Humano no tiene en cuenta la parte estratégica de la institución dentro de sus procesos internos. Sin embargo, se debe señalar que solo el proceso de higiene es tenido en cuenta por el área, según la opinión de los encuestados.

Grafica 2. Correspondencia dimensión administrativa.

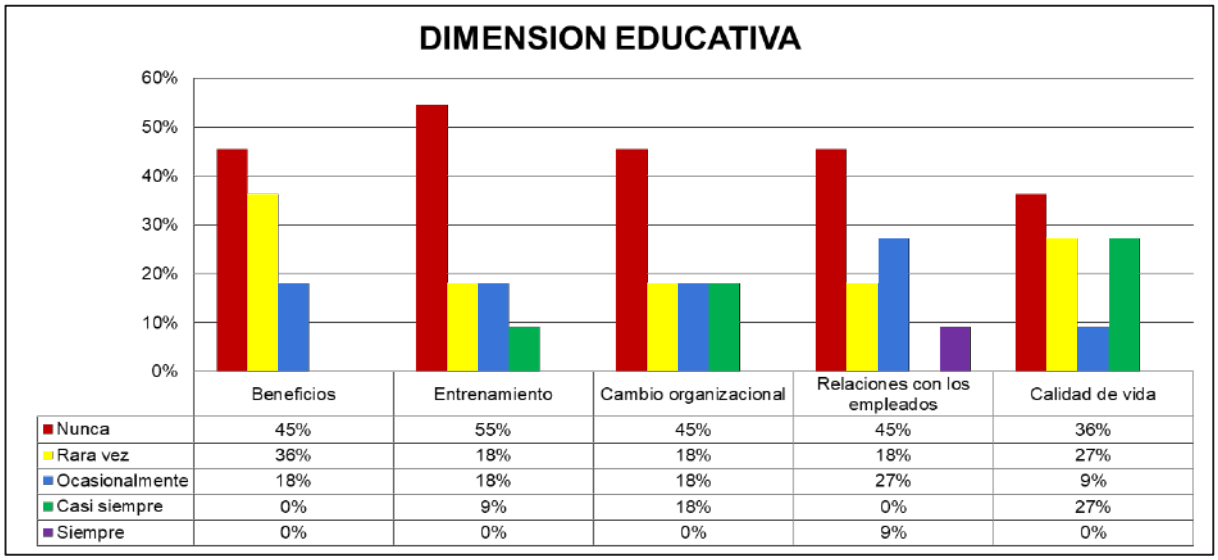


	Reclutamiento	Diseño de cargos	Evaluacion	Beneficios	Entrenamiento	Cambio organizacional	Relaciones con los empleados	Disciplina	Higiene	Calidad de Vida
Nunca	36%	36%	55%	36%	55%	45%	45%	55%	18%	36%
Rara vez	27%	27%	18%	18%	9%	18%	18%	18%	36%	27%
Ocasionalmente	18%	9%	9%	18%	18%	18%	18%	9%	0%	18%
Casi siempre	9%	18%	18%	27%	9%	18%	9%	9%	36%	18%
Siempre	9%	9%	0%	0%	9%	0%	9%	9%	9%	0%

Fuente: Los autores

- Dimensión Educativa: lo generado en la institución en temas medio ambientales, como: el conocimiento que poseen las facultades y el personal docente, los resultados de proyectos de investigación, los programas ofrecidos por la institución (cursos, talleres, diplomados, seminarios), no se tienen en cuenta por parte del área, sobre todo en el proceso de entrenamiento para capacitar o retroalimentar al personal en temas medio ambientales.

Grafica 3. Correspondencia dimensión educativa.

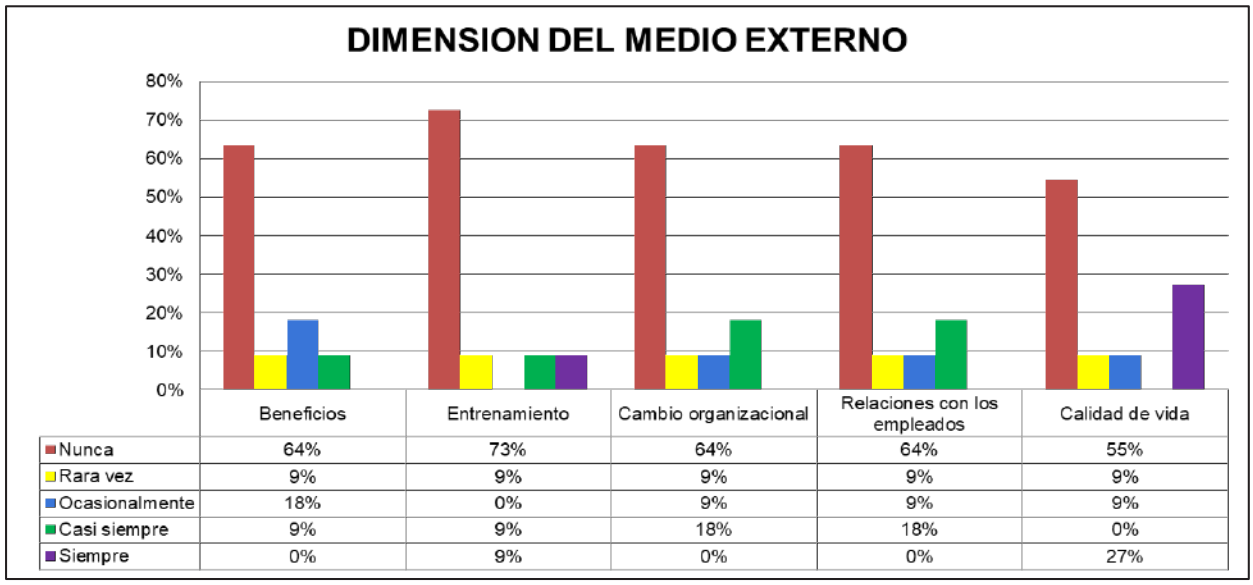


	Beneficios	Entrenamiento	Cambio organizacional	Relaciones con los empleados	Calidad de vida
Nunca	45%	55%	45%	45%	36%
Rara vez	36%	18%	18%	18%	27%
Ocasionalmente	18%	18%	18%	27%	9%
Casi siempre	0%	9%	18%	0%	27%
Siempre	0%	0%	0%	9%	0%

Fuente: Los autores.

- Dimensión del Medio Externo: los resultados encontrados nos indican que el área no se apoya con las diferentes entidades externas que se preocupan por el cuidado y preservación del medio ambiente, con el fin de realizar programas que permitan el reconocimiento del entorno institucional. Esto involucrando los procesos de entrenamiento, cambio organizacional, relaciones con los empleados, beneficios y calidad de vida.

Grafica 4. Correspondencia dimensión del medio externo.

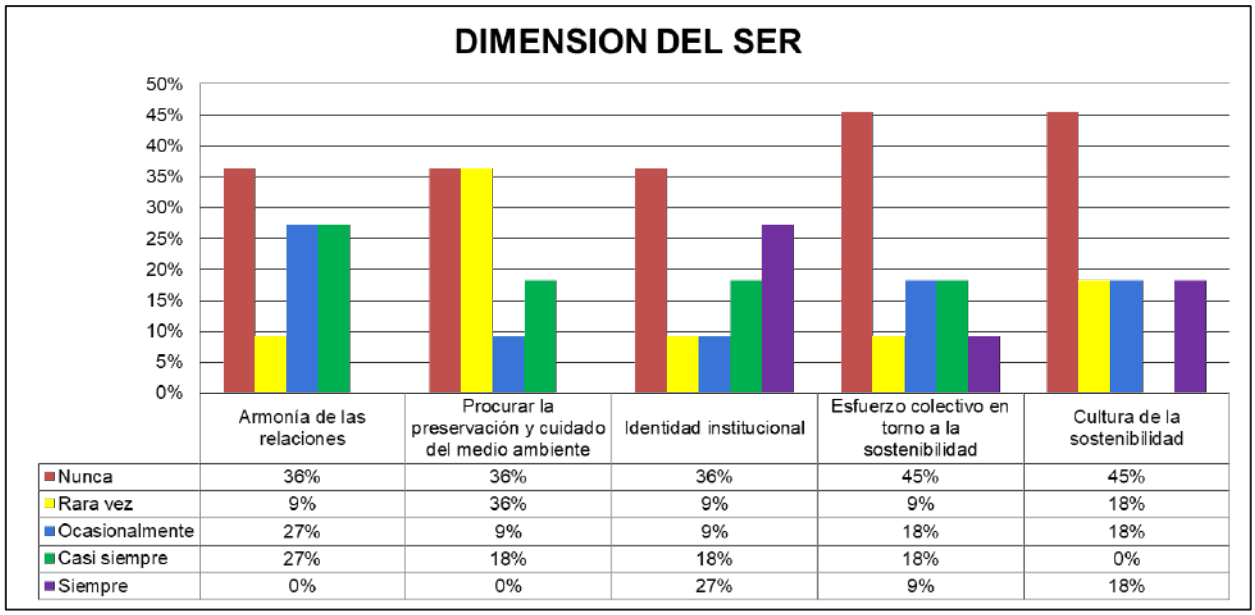


	Beneficios	Entrenamiento	Cambio organizacional	Relaciones con los empleados	Calidad de vida
Nunca	64%	73%	64%	64%	55%
Rara vez	9%	9%	9%	9%	9%
Ocasionalmente	18%	0%	9%	9%	9%
Casi siempre	9%	9%	18%	18%	0%
Siempre	0%	9%	0%	0%	27%

Fuente: Los autores.

- Dimensión del Ser: Los componentes de esta dimensión, como son la armonía de las relaciones, procurar la preservación y cuidado del medio ambiente, identidad institucional, esfuerzo colectivo entorno a la sostenibilidad y cultura de la sostenibilidad, no son involucradas dentro de los procesos internos del área de Talento Humano según los resultados obtenidos por la indagación; esto impide desarrollar personas consientes y comprometidas con el medio ambiente.

Grafica 5. Correspondencia dimensión del ser.



	Armonía de las relaciones	Procurar la preservación y cuidado del medio ambiente	Identidad institucional	Esfuerzo colectivo en torno a la sostenibilidad	Cultura de la sostenibilidad
Nunca	36%	36%	36%	45%	45%
Rara vez	9%	36%	9%	9%	18%
Ocasionalmente	27%	9%	9%	18%	18%
Casi siempre	27%	18%	18%	18%	0%
Siempre	0%	0%	27%	9%	18%

Fuente: Los autores.

Finalmente, después de haber analizado los respectivos resultados, que demuestran que en el área no se conoce ni se evidencia los temas ambientales dentro de sus procesos, se concluye que el personal es ajeno a estos temas. De acuerdo con esto, se procede a formular la propuesta para la integración de la variable medio ambiental en los procesos internos del área de Talento Humano de la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium – UNICATÓLICA.

La propuesta está compuesta por el proceso del área, el subproceso que la compone, las dimensiones que intervienen en el proceso y el cómo debe aplicarse. Por ejemplo:

En el proceso de desarrollo de personas, en el subproceso de entrenamiento, las dimensiones que intervienen son: operativa, administrativa, educativa, relaciones con el medio y del ser. La aplicación se fundamenta en desarrollar programas donde se comunique de manera clara los propósitos medio ambientales llevados a cabo por el Campus Sostenible. Este subproceso es fundamental en el desarrollo de las personas involucrando la variable ambiental desde la inducción, capacitación y la retroalimentación tomando como base los componentes establecidos por las dimensiones.

Cuadro 6. Propuesta para integrar la variable ambiental al área de Talento Humano.

PROCESO	SUBPROCESO	DIMENSIÓN QUE INTERVIENE	APLICACIÓN
Admisión de Personas	Reclutamiento	• Operativa • Administrativa • Ser	Crear una oferta laboral de valor ambiental donde se lleve a cabo la atracción del personal donde se incluyan los componentes de estas dimensiones como estrategia de sostenibilidad ambiental para la organización.
	Selección	• Operativa • Administrativa • Ser	Realizar el proceso de selección teniendo en cuenta los diferentes métodos o técnicas, para analizar conocimiento, valores y creencias ambientales de los candidatos. Así mismo indagar la sensibilidad ambiental, habilidades y conocimientos técnicos ambientales del candidato. Todo esto involucrando los diferentes componentes de las dimensiones que intervienen.
Aplicación de Personas	Diseño de cargos	• Operativa • Administrativa • Ser	Conectar los cargos con las necesidades estratégicas y operacionales de la organización abarcando también las necesidades de las dimensiones relacionadas con la sostenibilidad ambiental.
	Evaluación	• Operativa • Administrativa • Ser	Medir el desempeño ambiental teniendo en cuenta los componentes de estas dimensiones dentro de los formatos de evaluación del personal.
Compensación de Personas	Beneficios	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	Motivar al personal en el cumplimiento del objetivo ambiental, donde se reconozca al personal que contribuye aplicando los componentes establecidos en las dimensiones del campus Sostenible (bonos, certificados, descansos remunerados, premios).
Desarrollo de personas	Entrenamiento	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	Desarrollar programas donde se comunique de manera clara los propósitos medio ambientales llevados a cabo por el Campus sostenible.´ Este subproceso es fundamental en el desarrollo de las personas involucrando la variable ambiental desde la inducción, capacitación y la retroalimentación tomando como base los componentes establecidos por las dimensiones.
Desarrollo de personas	Cambio organizacional	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	La integración de la variable ambiental está enfocada como una estrategia del área. Esto por medio de los programas que lleve a cabo el área como parte de su estrategia competitiva, apoyados en los diferentes componentes de estas dimensiones, permitirá lograr cambios en su clima laboral y en su cultura institucional (Talleres, campañas ambientales, salidas ecologicas).
	Relaciones con los empleados	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	Para integrar la variable ambiental en este subproceso el área debe propiciar espacios donde se permita el contacto de los diferentes ambientes con el personal; donde se puedan incluir caminatas ecológicas, reuniones al aire libre, conocimiento de la flora y fauna de la institución, entre otras. Teniendo en cuenta los componentes específicos de cada dimensión.
Mantenimiento de Personas	Disciplina	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	Para integrar la variable ambiental en este subproceso se debe incluir metas ambientales individuales o por cargos, que incluyan la variable ambiental, expuestas dentro de los componentes que tiene cada dimensión; donde posteriormente estas puedan ser controladas por medio de los formatos de control y seguimiento, examinando los comportamientos del personal. Los empleados pueden incurrir en sanciones por un desempeño bajo en los resultados ambientales.
	Higiene	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	La adecuación del lugar de trabajo del personal debe tener en cuenta los componentes ambientales, lo que permite un mayor compromiso de los empleados en la gestión ambiental y en el desarrollo de sus funciones diarias.
	Calidad de vida	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio Externo • Ser	Diseñar programas para impulsar la participación voluntaria de empleados en temas medio ambientales. Fomentar la creación de equipos de trabajo y propiciar espacios para la generación de iniciativas, actividades y proyectos ambientales. Comprometer a todo el personal que labora en la institución a tomar en cuenta y llevar a cabo las propuestas ambientales generadas por los empleados, aplicándolas tanto a nivel laboral como personal.
Monitoreo de personas	Base de datos	• Operativa • Administrativa • Educativa • Medio externo • Ser	Llevar registros del personal que se destaque por su compromiso y sensibilidad ambiental para llevar a cabo las estrategias de sostenibilidad ambiental en el presente y el futuro.

Fuente: Los autores.

De esta manera se formula la propuesta para cada uno de los procesos internos del área de Talento Humano definidos por Chiavenato (2009) y las diferentes dimensiones que conforman el Campus Sostenible de UNICATÓLICA.

Conclusiones:

- Las dimensiones del campus sostenible son incluyentes dentro de los procesos de un área de Talento Humano para implementar la variable ambiental.

- La falta de información por parte del área no permite sentar bases sólidas para la inclusión de la variable ambiental en sus procesos, y esto impide que se logren mejoras continuas en la institución.

- De acuerdo con los resultados obtenidos en las encuestas, el área de Talento Humano actualmente no acoge dentro de sus procesos ningún tipo de variable ambiental que contribuya a cumplir con los objetivos del Campus Sostenible de la institución.

- La correspondencia entre las dimensiones del campus sostenible y los procesos de un área de Talento Humano permitió reconocer que algunos procesos del área no son aplicables con respecto a estas dimensiones en la implementación de la variable medio ambiental, así como también su viabilidad.

- La información recolectada por los docentes del programa de Administración de Empresas revela la necesidad de efectuar medidas ambientales desde el área, para contribuir en el desarrollo del campus sostenible.

Bibliografía

Briceño, M., & Godoy, F. (2012). El Talento Humano: Un Capital Intangible que Otorga Valor en las Organizaciones (Human Talent: An Intangible Capital that Gives Value in Organizations). *International Journal of Good Conscience. Abril*, *7*(1), 57–67.

Cancino, D. (2017). *Muerte , vida y obra de monseñor Isaías Duarte Cancino : un caso de aplicación de la metodología del relato necrobiográfico Dead , life and work of monsignor Isaías Duarte Cancino : 1*(2), 11. Recuperado de:///C:/Users/james/Downloads/49-114-2-PB (3).pdf

Chávez Jiménez, E. A., & Vizcaíno, A. de J. (2017). Talento humano: una contribución a la competitividad organizacional. *Mercados y Negocios*, *1*(36), 7–20.

Chiavenato, I, Villamizar, G., & Aparicio, J. (2007). *Administración de recursos humanos*. Recuperado de: http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r91760.PDF

Chiavenato, Idalberto. (2009). Gestión de Talento Humano Gestión de Talento Humano. *Gestión Del Talento Humano*, *2*, 141. Recuperado de: http://librosgratis.net/book/gestion-del-talento-humano_39221.html#

Const. (1991). *Constitucion politica de colombia 1991 preambulo el pueblo de colombia*. 108.

Cuesta, A. (2014). Gestión de talento humano y del conocimiento - Armando Cuesta Santos - Google Libros. In *Bogota: Ecoe Ediciones* (p. 18). Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=-trDDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=talento+humano&ots=UDBU70EeNw&sig=3djEGiI8BuZ1dqlhFItHQfSe5fg#v=onepage&q=talento humano&f=false

Gestión Ambiental, C. (n.d.). *Principales normas ambientales colombianas. Autora NURY ZARIDE H. ALFONSO ÁVILA*. Recuperado de: https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/1615/NormasAmbientales.pdf?sequence=1

Gibert, X. (2010). Gestión de recursos humanos. In *Gestión Diaria del Hospital* (pp. 153–165). Recuperado de: https://doi.org/10.1016/b978-84-458-1666-0.50009-5

Goleman, D. (2009). *Inteligencia ecológica*. Kairós.

Hernandez Sampieri, R. (2018). *Metodologia de la Investigacíon*.

Idalberto Chiavenato. (2007). *Adminildalberto Chiavenato. (2007). Administracion de recursos humanos : El capital humano de la organizaciones. McGraw-Hill.stracion de recursos humanos : El capital humano de la organizaciones*. McGraw-Hill.

Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). *Administración, una perspectiva global y empresarial*.

Larry, S. S., & Murray, J. S. (2005). Estadistica. In *Вестник Казнму*.

Latorre, E., Gonzales, J. A., & Cruz, D. (2018a). *diagnóstico*.

Latorre, E., Gonzales, J. A., & Cruz, D. (2018b). *PLAN DE ACCIÓN 2018-2023*.

Leff, E. (2004). racionalidad-ambiental-enrique-leff (1). *Animal Genetics*, *39*(5), 561–563. Recuperado de: http://scholar.google.com/

Biorremediación de suelos contaminados con mercurio en el Bajo Cauca antioqueño

Proyecto en curso

Natalia Andrea Montes Marín

Ingeniería Ambiental

nmontesmarin@gmail.com

Héctor Quintero

Ingeniería Ambiental

hectorquintelondo@gmail.com

Ana María Vásquez

Ingeniería Ambiental

anamaria19vp@gmail.com

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Ingeniería Ambiental

Resumen

La recuperación de suelos contaminados producto de la minería a cielo abierto se ha convertido en un problema para el Estado, las asociaciones mineras y las autoridades ambientales, debido a la difícil eliminación de los metales pesados que quedan en el suelo y a la poca degradación que estos tienen; por ende, se estudiará el resultado de suelos contaminados y con presencia de metales pesados como el mercurio, intervenidos por medio de la biorremediación en sus diferentes aplicaciones, a través de plantas bioacomuladoras que permitan una captación alta de los metales pesados en el suelo, la aplicación de microorganismos y la fitorremediación (buscando a su vez una asociación entre planta-microorganismo). Lo anterior con el fin de evaluar el proceso más efectivo para la disminución o eliminación de metales pesados, obteniendo como resultado un suelo con mejores condiciones físicoquímicas y microbiológicas, con la finalidad de mejorar las condiciones paisajísticas en las zonas afectadas por dicha actividad en el Bajo Cauca antioqueño.

Palabras clave: Biorremediacion, Contaminación, Suelo, Mercurio, Microorganismos, Suelo

Abstract

The recovery of contaminated soils as a result of open-pit mining has become a problem for the State, mining associations and environmental authorities, due to the difficult elimination of heavy metals that remain in the soil and the little degradation that these have; Therefore, the result of contaminated soils with the presence of heavy metals such as Hg intervened through bioremediation in its different applications will be studied, through bioaccumulator plants that allow a high uptake of heavy metals in the soil, the application of microorganisms and phytoremediation (looking for an association between plant-microorganism); This in order to evaluate the most effective process for the reduction or elimination of heavy metals, obtaining as a result a soil with better physical-chemical and microbiological conditions in order to improve the landscape conditions in the areas affected by said activity in the Bajo Cauca Antioqueño.

Keywords: Bioremediation, Contamination, Soil, Mercury, Microorganisms, Soil

Introducción

Aproximadamente 100 millones de personas en más de 55 países dependen de la minería artesanal de oro a pequeña escala, en la cual se produce entre 20-30 % del oro mundial. En esta labor involucran de 10 a15 millones de mineros, de los cuales 4.5 millones son mujeres y un millón, niños. En Colombia, la minería artesanal de oro o minería de oro a pequeña escala es uno de los mayores factores de las emisiones antropogénicas de mercurio (Hg). Las prácticas actuales de amalgamación con Hg conllevan el vertido anual de aproximadamente 1000 toneladas de Hg, el equivalente a un tercio del total de las emisiones globales de este elemento en el medio ambiente (Camargo et al., 2014). Estos vertimientos quedan en suelos y cuerpos de agua. El mercurio tiene diversos efectos adversos sobre la salud y el medio ambiente; sus compuestos son sumamente tóxicos, especialmente para el sistema nervioso en desarrollo. Su nivel de toxicidad en seres humanos y otros organismos varía según la forma química, cantidad, vía de exposición y vulnerabilidad de la persona expuesta. Las formas en que se puede encontrar el mercurio en el ambiente son Hg, elemental, en forma de sal inorgánica y orgánica. El mayor problema del Hg orgánico es que al precipitarse por procesos anaerobios con bacterias sulfato reductoras puede convertirse en metilmercurio que es el que se halla en casi todos los alimentos contaminados, en los suelos y aguas (Raimann et al., 2014). Por lo tanto, es necesario buscar técnicas de remediación de mercurio en los suelos aledaños a las minas de oro.

Planteamiento del problema y justificación

El mercurio representa una gran problemática ambiental, además, es un elemento de fácil transporte en el medio natural en suelos, aguas superficiales, acuíferos subterráneos y procesos de evapotranspiración que permiten la llegada de vapores venenosos a la atmósfera. En Colombia, la minería aurífera es una de las principales fuentes de subsistencia de muchos territorios, donde se realizan estas prácticas sin tomar conciencia de los impactos ambientales que se generan en los suelos y el ecosistema. Por lo tanto, se buscan estrategias que permitan disminuir o eliminar el Mercurio en los suelos para que no pueda entrar en la cadena trófica. Una alternativa es el uso de biorremediacón de suelos con plantas o microorganismos que ayudan a recuperar los ecosistemas y remediar el Hg en ellos. Se han reportado diferentes plantas para la remediación de mercurio como Paspalum y microorganismos como micorrizas de Lolium perenne. Estas técnicas por separado pueden tener buenos efectos en la remediación; sin embargo, el uso combinado de plantas y microorganismos puede mejorar los efectos y ayudar a disminuir los tempos. Estas estrategias son amigables con el medio ambiente y son más económicas que las técnicas químicas.

Objetivo General

Evaluar el efecto de la biorremediación de suelos de minería aurífera contaminados con mercurio, a través de plantas y microorganismos.

Objetivos Específicos

- Caracterizar el suelo de minería aurífera fisicoquímicamente.
- Evaluar el crecimiento de plantas en suelo contaminado con mercurio inoculados con microorganismos benéficos.
- Evaluar la remedición de mercurio por parte de las plantas y microorganismos benéficos.

Marco teórico

Varias plantas bioacumuladoras y fitoremediadoras se han reportado para la biorremediación de mercurio en suelos como Leucaena, Acacia mangium, Brassica juncea, Lupinus albus, L. perenne y diferentes microorganismos como hongos micorricico arbusculares, bacterias como *Pseudomonas, Bacillus,* y levaduras como *Schizosa Ocharomyces Pombe, Schizosa Cerevisiae* (Kumari et al., 2020).

Las asociaciones simbióticas de plantas bioacomuladoras como Brassica juncea, Lupinus albus más un consorcio microbiano alcanzan porcentajes de eficiencia del 100 % en la remoción del Hg en suelo, en solo siete días (Kumari et al., 2020). En la Universidad de los Andes se evaluó la respuesta morfológica y molecular, y la acumulación de mercurio en las diferentes estructuras de *L. perenne* cuando se asocian con hongos micorrízicos arbusculares. Se realizaron pruebas de asociación micorrizal para determinar la óptima concentración del inoculante biológico y se encontró que los mejores resultados se dieron con la proporción de una parte de inoculante en tres partes de suelo (relación p/p). La presencia del hongo micorricico enciende la expresión diferencial del gen de la glutatión-S-transferasa la concentración de los metales pesados dentro y fuera de la planta se evaluaron con plasma atómico acoplado inductivamente espectroscopia de emisión (ICP). Se encontró que las plantas que fueron inoculadas con micorrizas desarrollaron tallos más largos y raíces más cortas; de la misma forma, el gen GST tuvo mayor expresión en el tallo que en la raíz, en gran parte porque las raíces ayudan a la filtración de nutrientes al tallo, reteniendo metales tóxicos y desintoxicante por glutatión catalizado por GST (2020).

Metodología

Suelo: Este se tomó a una profanidad de 0-20 cm de los suelos aledaños a una mina de oro abandonada (Cáceres, Antioquia). Este se mezcló, se secó al aire, se tamizó (4 mm) y se sirvió en macetas de 2 kg.

Caracterización del suelo: Se tomaron dos muestras representativas para hacer un análisis físico químico y el contenido de Hg inicial. El primero en Biofertilizar SAS donde se evaluaron: pH, Ca, Cu, Mg, K, P, Fe, Mn, Zn, B, Al, NO_3, NH_4, CIC (capacidad de intercambio catiónico) y el segundo en el Laboratorio de la Universidad de Antioquia, Sede Medellín, para determinar la concentración de Hg (absorción atómica).

Plantas: Semillas de *Leucaena leucocephala* se escarificaron en ácido sulfúrico (98%) por 20 min y posteriormente se germinaron en cámara húmeda por 48 horas. Luego se sembraron tres (3) por maceta.

Microorganismos: Se usaron 5 ml por semilla de *Bacillus subtilis* a una concentración de 10^7 UFC/ml y un hongo micorricico arbuscular *Rizoglomus fascicultaum 35* g por kg de suelo, que contenía 400 esporas por g. Ambas cepas son de la colección de la empresa Biofertilizar SAS.

Tratamientos: Se realizaron cuatro (4) tratamientos, todos sembrados con Leucaena, un control que no fue inoculado con microrganismos, otro inoculado con *B. subtilis*, otro con *Rizoglomus fascicultaum* y la doble inoculación *B. subtilis* con *Rizoglomus fascicultaum*. Las plantas de dejaran crecer durante 90 días y se regaran con agua y solución Hoagland.

Variables: Al finalizar el experimento se medirán variables biométricas en las plantas: altura (cm), biomasa aérea (g), biomasa radicular (g), % de colonización micorrizal en las raíces (fuscina ácida), presencia de *B. subtilis* en el suelo y concentración final de Hg (Absorción atómica).

Diseño experimental: Fue completamente al azar con tres repeticiones por tratamiento. Se realizará un Anova con un nivel de significancia $P<0.05$ y una prueba de diferencia de Duncan por el software Statgrpahic Centurion.

Resultados parciales

Se realizó un análisis fisicoquímico del suelo para determinar los niveles nutricionales para el establecimiento de la planta biorremediadoras. En la tabla se puede ver el parámetro, el resultado y una interpretación de acuerdo a los requerimientos nutricionales de la planta que se va a sembrar (Leucaena). Este suelo muestra unas condiciones que pueden dificultar el óptimo crecimiento de las plantas, por factores asociado al pH ácido (4.9), toxicidad por Al, baja disponibilidad de P, Ca, Mg, K, Zn y B, elementos esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Con estos datos se realizó un plan de fertilización para no generar más toxicidades y deficiencias para la planta que el estrés aportado por la presencia de mercurio en suelos.

Tabla 1. Análisis fisicoquímico del suelo (Interpretación, M: medio, B: bajo, A: alto).

Parámetro	Resultado	Unidad	Valores adecuados	Interpretación	Método
Arena	44	%	20-70	M	Bouyoucos
Limo	34	%	30-50	M	Bouyoucos
Arcilla	22	%	10-25	M	Bouyoucos
Clase	FRANCO	-	FRANCA	-	Triángulo textural
pH	4.9	-	5.5-6.0	B	1:1, agua, pH metro
CE	0.03	dS/m	1-2	B	Pasta saturada
MO	8.5	%	5-10	M	Ignición
P	3	mg/Kg	15-30	B	Bray II
P Soluble	0.006	mg/L	0.1-0.2	B	0,01 M $CaCl_2$
S	54	mg/kg	6-12	A	0,008M$Ca(H_2PO_2)_2$
Al	1.1	Cmol(+)/kg	<1	A	1 M KCl
Ca	0.5	Cmol(+)/kg	3-6	B	1M Acetato NH_4
Mg	0.8	Cmol(+)/kg	1.5-2.5	B	1M Acetato NH_4
K	0.02	Cmol(+)/kg	0.15-0.30	B	1M Acetato NH_4
CIC EF)	2.49	Cmol(+)/kg	5-10	B	Suma de cationes
Fe	81	mg/kg	25-50	A	Olsen-EDTA
Mn	9	mg/kg	5-10	M	Olsen-EDTA
Cu	5	mg/kg	3-5	M	Olsen-EDTA
Zn	3	mg/kg	3-5	B	Olsen-EDTA
B	0.16	mg/kg	0.5-1	B	Agua caliente

En la tabla 2 se puede ver el análisis de Hg en el suelo. Se observa que el suelo tiene una alta concentraciones de mercurio, valores que están por encima de los permitidos. Esto debido a la explotación de oro que se tenía en esta zona Cáceres, ya que al momento de su finalización se cerró sin ningún tipo de tratamiento, acumulando así altas concentraciones de Hg.

Tabla 2. Análisis de Hg en el suelo

Análisis	Fecha de análisis	Método	Unidades	Resultado	Norma
Mercurio Total-Suelo	2021-03-10	AA. vapor frio	ppm	59903	SM3112A

Se sembraron todos los tratamientos y las plantas llevan un mes de crecimiento.

Conclusiones

La biorremediación es una técnica que usa organismos vivos para trasformar y disminuir los efectos tóxicos de los contaminantes como el mercurio; se espera que al generar simbiosis entre leucaena y un hongo micorricico arbuscular y un Bacillus se potencialicen los efectos y se tengan unos buenos porcentajes de remoción de mercurio del suelo.

El suelo, además de tener altas concentraciones de mercurio, tiene problemas de acidez, toxicidad por aluminio y deficiencia de los nutrientes que requiere una planta para su crecimiento.

La poca normatividad existente en Colombia con respecto al mercurio u otros metales en el suelo hace que sea muy difícil controlar esto en zonas mineras como el Bajo Cauca antioqueño. Aunque, según el convenio Minamata, se ha prohibido el uso del mercurio en poblaciones como esta, donde la explotación minera es una fuente de ingresos y donde se da la presencia de grupos armados, es mucho más complicado controlar esta utilización.

Bibliografía

Moreno, F. N., Anderson, C. W. N., Stewart, R. B., & Robinson, B. H. (2005). Mercury volatilization and phytoextraction from base-metal mine tailings. Environmental Pollution, 136(2), 341–352; 2004.11.020

O'Connor, D., Peng, T., Li, G., Wang, S., Duan, L., Mulder, J., Cornelissen, G., Cheng, Z., Yang, S., & Hou, D. (2018). Sulfur-modified rice husk biochar: A green method for the remediation of mercury contaminated soil. *Science of the Total Environment*, *621*, 819-826. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.11.213

Ortega, M. (2014). Niveles de plomo y mercurio en muestras de carne de pescado importado y local. Pediatría, 47(3), 51–54. doi:10.1016/s0120-4912(15)30135-x

Ibarra C., Ruiz C., González E., Flores G. y Díaz P.; pH SPATIAL DISTRIBUTION IN AGRICULTURAL SOILS OF ZAPOPAN, JALISCO, MEXICO; Agricultura Técnica en México; Vol. 35; Núm.3; 2009; p. 267-276

Vásquez P., Macías V. y Menjivar F.; Formas de hierro y aluminio en suelos con diferentes usos en la zona norte del departamento del Magdalena, Colombia; 1 Universidad del Magdalena; Acta Agronómica. 63 (4) 2014, p 352-360

Grimaldi, M., Guédron, S., & Grimaldi, C. (2015). Impact of gold mining on mercury contamination and soil degradation in Amazonian ecosystems of French Guiana. *Land-use change impacts on soil processes-tropical and Savannah ecosystems. Boston: Cab International*, 95-106.

Liu, P., Qiu, G. L., & Shang, L. H. (2007). Phytoremediation of mercury contaminated soil: A review [J]. Chinese Journal of Ecology, 6, 27.

Fiqri, A., Utomo, W. H., & Handayanto, E. (2016). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the potential of three wild plant species for phytoextraction of mercury from small-scale gold mine tailings. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, *3*(3), 551.

Zarei, M., Jahandideh Mahjen Abadi, V. A., & Teixeira da Silva, J. A. (2020). Potential of arbuscular mycorrhizae and tall fescue in remediation of soils polluted with zinc. *Chemistry and Ecology*, *36*(2), 122-137.4

Leyval, C., Joner, E. J., Del Val, C., & Haselwandter, K. (2002). Potential of arbuscular mycorrhizal fungi for bioremediation. In *Mycorrhizal technology in agriculture* (pp. 175-186). Birkhäuser, Basel.

Bi, Y., Xiao, L., & Liu, R. (2019). Response of arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus solubilizing bacteria to remediation abandoned solid waste of coal mine. International Journal of Coal Science & Technology, 6(4), 603-610.

Cozzolino, V., De Martino, A., Nebbioso, A., Di Meo, V., Salluzzo, A., & Piccolo, A. (2016). Plant tolerance to mercury in a contaminated soil is enhanced by the combined effects of humic matter addition and inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi. *Environmental Science and Pollution Research*, *23*(11), 11312-11322.

Leudo, A. M., Cruz, Y., Montoya-Ruiz, C., Delgado, M. D. P., & Saldarriaga, J. F. (2020). Mercury phytoremediation with lolium perenne-mycorrhizae in contaminated soils. Sustainability, 12(9), 3795.

Pietro-Souza, W., de Campos Pereira, F., Mello, I. S., Stachack, F. F. F., Terezo, A. J., da Cunha, C. N., & Soares, M. A. (2020). Mercury resistance and bioremediation mediated by endophytic fungi. Chemosphere, 240, 124874.

Olusola, S. A., Oladele, O. D., & Orinami, A. P. Bioremediating Effect of Glomus Hoi and Pseudomonas Aeruginosa on the Organic Content and Heavy Metals of Soil Polluted with Oil Refinery Effluent using Amaranthus Cruentus as a Test Plant. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2(4), 238840.

Kurniati, E., Arfarita, N., Imai, T., Higuchi, T., Kanno, A., Yamamoto, K., & Sekine, M. (2014). Potential bioremediation of mercury-contaminated substrate using filamentous fungi isolated from forest soil. Journal of Environmental Sciences, 26(6), 1223-1231.

CARRILLO, I., Suarez, S., & Sanz, J. R. (1995). *Cómo obtener una buena muestra para el análisis de suelos*. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé).

BALTODANO, R., & CHÁVEZ, D. R. LAS CARACTERÍSTICAS DE UNA MUESTRAS DE SUELOS.

Escobar-Alvarado, L. F., Vaca-Mier, M., López-Callejas, R., & Rojas-Valencia, M. N. (2018). Efficiency of Opuntia ficus in the phytoremediation of a soil contaminated with used motor oil and lead, compared to that of Lolium perenne and Aloe barbadensis. *International journal of phytoremediation*, *20*(2), 184-189.

Bustos, E., Robles, I., Bandala, Y., & Manríquez, J. (2018). Modeling of Hg (II) Adsorption onto Ca-bentonite. Journal of the Mexican Chemical Society, 62(2).

Arias, M. S. B., Peña-Cabriales, J. J., Alarcón, A., & Maldonado Vega, M. (2015). Enhanced Pb absorption by Hordeum vulgare L. and Helianthus annuus L. plants inoculated with an arbuscular mycorrhizal fungi consortium. International journal of phytoremediation, 17(5), 405-413.

Zhang, Y., Hu, J., Bai, J., Wang, J., Yin, R., Wang, J., & Lin, X. (2018). Arbuscular mycorrhizal fungi alleviate the heavy metal toxicity on sunflower (Helianthus annuus L.) plants cultivated on a heavily contaminated field soil at a WEEE-recycling site. Science of the Total Environment, 628, 282-290.

Schneider, J., Bundschuh, J., & do Nascimento, C. W. A. (2016). Arbuscular mycorrhizal fungi-assisted phytoremediation of a lead-contaminated site. *Science of The Total Environment*, *572*, 86-97.

Molina, D. C., Liporace, F., & Quevedo, C. (2019). Development of bioremediation strategies based on the improvement of biomass production from isolated strains in hydrocarbon contaminated soils and their application in bioremediation technologies. *Brazilian Journal of Development*, *5*(7), 10708-10727.

Leura Vicencio, A. K., Carrizales Yañez, L., & Razo Soto, I. (2017). Mercury pollution assessment of mining wastes and soils from former silver amalgamation area in north-central mexico. Revista internacional de contaminación ambiental, 33(4), 655-669.

Zhu, H., Gao, Y., & Li, D. (2019). Germination and growth of grass species in soil contaminated by drill cuttings. Western North American Naturalist, 79(1), 49-55.

Pesántez, Castro. (2016). Potencial de cepas de *Trichoderma* spp. para la biorremediación de suelos contaminados con petróleo. Revista Biotecnología Vegetal, 16(4), 9.

Olivares A, Chávez M.C.A., González R. 2017, Ricinus communis L., y Pseudomonas sp. Para la remediación de suelos contaminados con residuos de mina. Revista Agroproductividad, 10(4),10

Rajkumar, M. y Freitas, H. (2008). Influencia de bacterias promotoras del crecimiento de plantas resistentes a metales sobre el crecimiento de Ricinus communis en suelos contaminados con metales pesados. *Chemosphere*, *71* (5), 834-842.

Kee, J. C., Gonzales, M. J., Ponce, O., Ramírez, L., León, V., Torres, A., & Loayza-Muro, R. (2018). Accumulation of heavy metals in native Andean plants: potential tools for soil phytoremediation in Ancash (Perú). Environmental Science and Pollution Research, 25(34), 33957-33966.

Mensah, A. K. (2015). Role of revegetation in restoring fertility of degraded mined soils in Ghana: A review. International journal of biodiversity and conservation, 7(2), 57-80.

Almeida, M. D., Lacerda, L. D., Bastos, W. R., & Herrmann, J. C. (2005). Mercury loss from soils following conversion from forest to pasture in Rondônia, Western Amazon, Brazil. *Environmental pollution*, *137*(2), 179-186.

Martínez-Trinidad, S., Hernández Silva, G., Ramírez Islas, M. E., Martínez Reyes, J., Solorio Munguía, G., Solís Valdez, S., & García Martínez, R. (2013). Total, mercury in terrestrial systems (air-soil-plant-water) at the mining region of San Joaquín, Queretaro, Mexico. *Geofísica internacional*, *52*(1), 43-58.

Chen, M., Xu, P., Zeng, G., Yang, C., Huang, D., & Zhang, J. (2015). Bioremediation of soils contaminated with polycyclic aromatic hydrocarbons, petroleum, pesticides, chlorophenols and heavy metals by composting: applications, microbes and future research needs. *Biotechnology advances*, *33*(6), 745-755.

Ibarra Castillo, D., Ruiz Corral, J. A., González Eguiarte, D. R., Flores Garnica, J. G., & Díaz Padilla, G. (2009). Distribución espacial del pH de los suelos agrícolas de Zapopan, Jalisco, México. Agricultura técnica en México, 35(3), 267-276.

Leudo, A. M., Cruz, Y., Montoya-Ruiz, C., Delgado, M. D. P., & Saldarriaga, J. F. (2020). Mercuryphytoremediation with lolium perenne-mycorrhizae in contaminated soils. Sustainability, 12(9), 3795.

Ibarra C., Ruiz C., González E., Flores G. y Díaz P.; pH spatial distribution in agricultural soils of zapopan, jalisco, mexico; Agricultura Técnica en México; Vol. 35; Núm.3; 2009; p. 267-276

Vásquez P., Macías V. y Menjivar F.; Formas de hierro y aluminio en suelos con diferentes usos en la zona norte del departamento del Magdalena, Colombia; 1 Universidad del Magdalena; Acta Agronómica. 63 (4) 2014, p 352-360

Fiqri, A., Utomo, W. H., & Handayanto, E. (2016). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on the potential of three wild plant species for phytoextraction of mercury from small-scale gold mine tailings. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, *3*(3), 551.

Evaluación del efecto de la adición de cáscara de huevo en suelos ácidos

Proyecto terminado

Juliana Vallejo Jiménez
Programa de Ingeniería Ambiental
julianavallejojimenez@gmail.com

Laura Osorno Bedoya
Directora Semillero Suelos de Colmayor
laura.osorno@colmayor.edu.co

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Ingeniería ambiental

Resumen

Este proyecto buscó evaluar el potencial encalante de la cáscara de huevo en suelo ácido. El suelo problema está ubicado en Supía, Antioquia, y se sabe que tiene un pH de 4.4 gracias a una caracterización preliminar que se hizo en el laboratorio; el valor de potencial de hidrógeno al que se quiere llegar debe estar en el rango de 6.5 a 7.5, idóneo para la mayoría de las plantas. Para llevar a cabo este objetivo, la capacidad encalante de la cáscara de huevo se comparó con la del carbonato de calcio que es la enmienda más usada en la agricultura. Por medio de dos tratamientos de incubación se tuvieron diferentes dosis para cada encalante con tres réplicas respectivamente, las dosis son 0, 0.5, 1 y 2 g/kg de suelo; en total fueron 32 muestras a evaluación. La preparación de cada muestra consiste en una mezcla de 40 g de suelo, 10 ml de agua y la dosis que corresponde a cada una; luego estas muestras son aisladas de la luz del sol durante 20 días y cada 8 días se le adiciona de 5 ml a 10 ml, dependiendo del grado de humedad que tenían. Al finalizar los 20 días, a cada una de las muestras se les midió su acidez con el potenciómetro y esto nos indicó la dosis óptima, el éxito o el fracaso del proyecto.

Palabras clave: suelo; potencial de hidrógeno; incubación; acidez.

Abstract

This project looked to evaluate the potential liming of an eggshell in acid soil, which is located in Supía, Antioquia. This soil has a pH of 4.4, according to a preliminary characterization made in the laboratory. The potential of hydrogen value wanted should be in the 6.5-7.5 range for most plants. To accomplish this objective, the liming capacity of an eggshell was compared to calcium carbonate, which is mostly used as a baseline in agriculture. By doing two treatment of incubation, different doses were obtained, for each liming with three replicas which are 0 g/kg, 0.5 g/kg, 1 g/kg y 2 g/kg of soil. In total 32 samples were evaluated. The preparation of each

same consist in a mixture of 40g of soil, 10 ml of water and the corresponding doses for each sample. Afterward, each sample is isolated from daylight for 20 days and every 8 days, 5ml to 10 ml were added to each sample, depending on the level of humidity. Finally, after 20 days, every sample were evaluated by doing an acidity testing using a potentiometer. This indicated the optimal dose, the success or failure of the project.

Keywords: floor; hydrogen potential; incubation; acidity.

Introducción

En la apuesta por el Desarrollo Sostenible, desde hace más de 10 años, se está evaluando la capacidad de remediación de suelos ácidos con enmiendas orgánicas; una de ellas es la cáscara de huevo de ave doméstica, la cual es una buena fuente de calcio, pues contiene hasta 98 % de carbonato de calcio, 2 % de proteína, además de trazas de magnesio y fósforo (Buxadé, 1993).

Sánchez y Huaino (2017) evaluaron la remediación de un suelo ácido proveniente de Madrid, España, por medio de la adición de carbonato de calcio obtenido de la cáscara de huevo; con diferentes tamaños de granulometría pudieron observar la capacidad de la cáscara para elevar el pH de este suelo y como resultado tuvieron un pH de 7.6 con el menor tamaño de partícula.

Partiendo desde una pequeña porción de tierra, con esta investigación se quiso dar alternativas sustentables para la producción agrícola del país, aprovechando al mismo tiempo residuos orgánicos con alto potencial que son desechados a diario en grandes cantidades; el solo hecho de recuperarlos es un aporte importante para una economía circular y para el aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios.

Planteamiento del problema y justificación

El 80 % de los suelos colombianos presentan problemas de acidez; según la FAO 2015, "Los suelos ácidos son aquellos que tienen un valor de pH inferior a 5.5 durante la mayor parte del año. Están asociados con toxicidades, deficiencias y otras condiciones que restringen el crecimiento y desarrollo de las plantas". La formación de suelos se da a causa de muchos cambios naturales en el tiempo y por actividades antropogénicas como la aplicación de fertilizantes químicos, aplicación de enmiendas orgánicas tóxicas para la salud humana y el medio ambiente, cultivos extensivos, entre otros. Los problemas que conlleva trabajar un suelo ácido son el exceso de nutrientes como aluminio y manganeso en la solución del suelo; estos elementos son tóxicos para la mayoría de las plantas e inclusive en bajas concentraciones pueden limitar el desarrollo del sistema radicular, así mismo, las altas concentraciones de aluminio imposibilitan la absorción de calcio y magnesio por las plantas, siendo estos nutrientes esenciales para su crecimiento.

Al agregar un encalante al suelo se busca neutralizar los hidrones y formar complejos con el aluminio, puesto que el suelo mantiene un constante equilibrio entre los elementos que se encuentran pegados a los coloides y los que se encuentran en la solución del suelo disponibles para las plantas; separando estos elementos se crea un espacio para que otros elementos como el calcio puedan ocupar su lugar y sean tomados por las plantas.

La cáscara de huevo con su gran potencial nutricional puede usarse como alternativa en el manejo de suelos ácidos, al poseer más del 80 % de carbonato de calcio en su estructura permite neutralizar el aluminio a la par que agrega calcio a la solución del suelo para el aprovechamiento

de las plantas, aumenta la capacidad de intercambio catiónico efectiva, elevando el nivel de pH a un punto neutro.

Objetivo General

Evaluar el efecto encalante de la cáscara de huevo en un suelo ácido.

Objetivos Específicos

- Caracterizar las propiedades fisicoquímicas del suelo ácido.
- Evaluar la capacidad encalante de la cáscara de huevo comparando su eficiencia con la del carbonato de calcio.

Marco teórico

En el 2013 en el Altiplano Boyacense en Colombia se hizo un experimento donde se buscaba controlar la acidez del suelo y mejorar su fertilidad química por medio de la combinación de materiales encalantes o enmiendas complejas. Los resultados comprueban que mediante curvas de encalamiento es posible definir, de forma óptima, los requerimientos de cal (ton/ha de $CaCO_3$) para neutralizar parcial o totalmente la acidez, que afecta la productividad de suelos agrícolas (Castro, 2013, p.7).

En el 2016, en Madrid, Sánchez y Huanio (2017) evaluaron en un suelo ácido (pH: 5.5) la adición de 15 g de $CaCO_3$ obtenido de cáscara de huevo, con diferentes tamaños de partículas de la

cáscara con una granulometría de 1 mm, 0.250 mm y 0.125 mm, respectivamente, en 10, 15 y 20 días. Como resultado se pudo concretar el aumento del pH (7.6) en 20 días con el menor tamaño de partícula.

En Bolivia, Mantovani et al. (2018) evaluaron la adición de cáscara de huevo como correctivo de la acidez. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos clases de suelo y seis dosis (0, 1, 2, 3, 4 y 5 por ha) de cáscara de huevo. Como resultado lograron corregir la acidez y aumentar el Ca^{2+} y Mg^{2+}.

Metodología

Esta investigación de tipo cuantitativa experimental está enfocada en el tratamiento de acidez de un suelo ubicado en Supía, Caldas. Para obtener la muestra se tomaron 5 kg de suelo a partir de los primero 20 cm del horizonte O del suelo. La cáscara de huevo fue recolectada de diferentes supermercados de la ciudad de Medellín, materiales como el carbonato de calcio y tolueno fueron dispuestos por el laboratorio BioFertilizar.

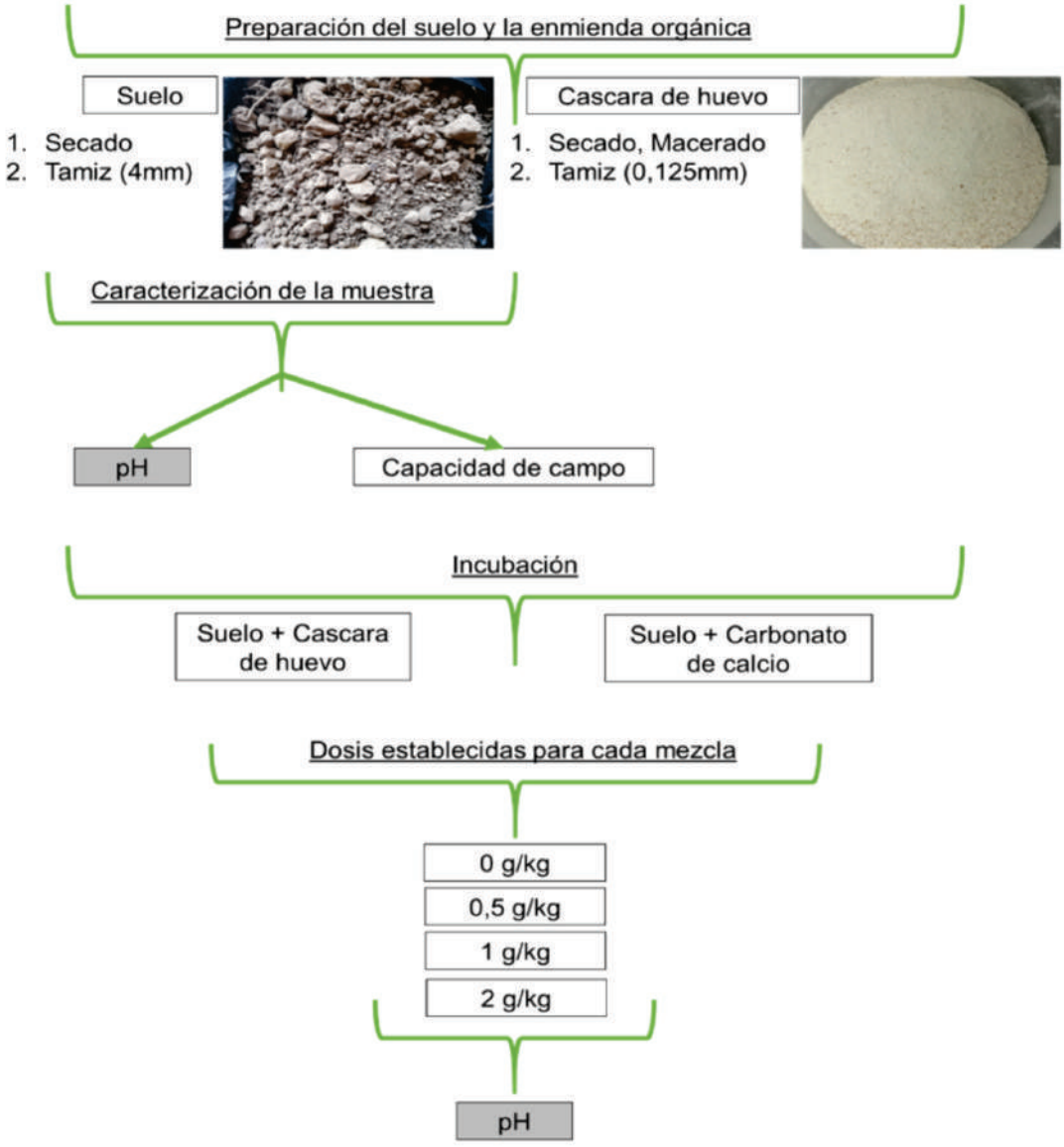


Figura 1. Representación metodología y diseño experimental (Elaboración propia)

Resultados parciales

La Tabla 1 indica los resultados obtenidos de la caracterización físicoquímica realizada en el laboratorio BioFertilizar. La interpretación que el laboratorio le dio a cada uno de los parámetros se hizo en relación con un cultivo de yuca. Después de la caracterización en el laboratorio, el pH del suelo dio 4.4, indicando que es un suelo ácido. Por tener un pH ácido se espera que muchos nutrientes como el Mg, Ca y K están escasos; sin embargo, se puede notar que están por encima del rango requerido, lo que significa que es posible que el suelo haya sido abonado en los últimos seis meses. La presencia de aluminio, manganeso e hidrones es la causante principal de la acidez intercambiable del suelo; con la aplicación de la enmienda orgánica se espera que sus niveles disminuyen. Otra causa de la acidez del suelo es la baja capacidad de intercambio catiónico (CIC), esto se da porque los coloides localizados en el suelo presentan cargas negativas, atrayendo así iones de carga positiva como el Al^{3+} y H^{+}, la intención de la aplicación de la enmienda orgánica es canjear la carga de los coloides a estado negativo para que puedan adherirse a estos iones de carga positiva como Ca^{2+} y Mg^{2+}, entre otros. Debido a lo anterior mencionado, se espera que la CIC_{ef} aumente.

Tabla 1. Resultados de la caracterización fisicoquímica del suelo

Parámetro	Resultado	Unidad	Método
Clase	Franco arcilloso	-	Bouyoucos
pH	4.4	-	1:1 agua, pH metro
MO	6.0	%	Ignición
P	39	mg/kg	Bray II
S	36	mg/kg	0.008M $Ca(H2PO4)2$
Al	1.6		1M KCl
Ca	3.3		1M Acetato NH4
Mg	0.7		1M Acetato NH4
K	0.65		1M Acetato NH4
CIC_{ef}	6.2		Suma cationes
Fe	120	mg/kg	Olsen – EDTA
Mn	13	mg/kg	Olsen – EDTA
Cu	14	mg/kg	Olsen – EDTA

Zn	6	mg/kg	Olsen – EDTA
B	0.11	mg/kg	Agua Caliente

Fuente de consulta: Laboratorio BioFertilizar

Los pH resultantes de las 32 muestras fueron agrupados en una tabla de Excel por tratamiento; se le c ó la gráfic n los dos tr

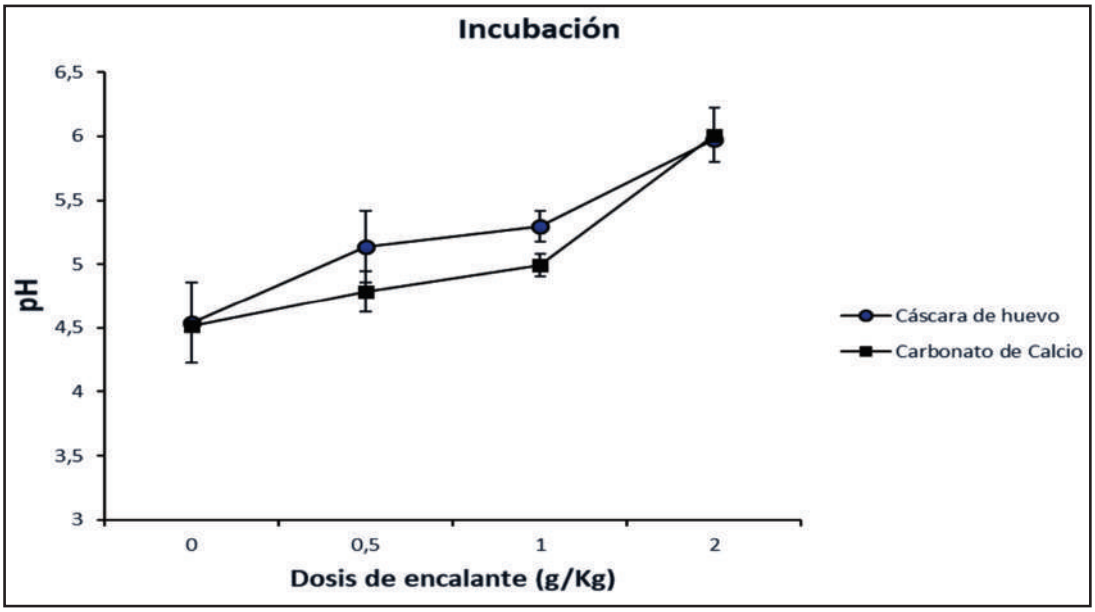


Figura 2. pH resultante de los tratamientos de incubación (Elaboración propia)

La figura anterior nos dice que la cáscara de huevo sí pudo aumentar el pH del suelo problema, y los dos tratamientos superaron el pH de 5.5 con sus dosis más grandes. En general, los dos tratamientos tuvieron un rendimiento satisfactorio, cabe destacar que la reacción con mayor velocidad de cambio la tuvo la dosis de 1 g/kg de suelo, esto coincide con la literatura cuando

en la investigación realizada por Mantovani (2018) se obtuvieron mejores resultados de encalado con esta cantidad de enmienda.

Los datos de las variables se sometieron a un análisis de varianza ANOVA, y la prueba de separación de medias de Duncan. En ambos casos se empleó con un nivel de significancia de $p<0.05$. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico Statgraphics versión centurión XV. Los resultados se muestran a continuación.

Tabla 2. Resultados cálculo del ANOVA

Fuente	Suma de cuadrados	GI	Cuadrado medio	Razón - F	Valor - P
Entre grupos	0.540553	1	0,540553	2,78	0,1060
Intra grupos	5.83733		0,194578		
Total (Corr)	6.37788				

Fuente de consulta: Statgraphics Centurión XV

La varianza es una medida que pretende establecer la cercanía de los datos con respecto a la media. La tabla ANOVA descompone la varianza de pH en dos componentes: un componente entre grupos y un componente intra grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 2.7780878, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado intra grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de pH entre un nivel de tratamiento y otro, con un nivel del 5 % de significación (Statgraphics). Es decir que la hipótesis nula se toma como verdadera, el poder encalante de la cáscara de huevo es comparable con el carbonato de calcio.

La sumatoria de medias de Duncan solo se aplica cuando la hipótesis nula del ANOVA es rechazada para tomar la hipótesis alterna, como no es el caso entonces no se hace la prueba de Duncan.

Conclusiones

Al obtener resultados positivos en el incremento del pH con la dosis más alta se demuestra la capacidad encalante de la cáscara de huevo.

Debido a que el experimento superó el pH 5.5 con las dosis más altas en ambos tratamiento de incubación se puede concluir que se logró neutralizar el aluminio del suelo.

Se puede concluir que la efectividad de la cáscara de huevo como enmienda orgánica es comparable con la cal agrícola al obtener resultados muy similares en este estudio.

Con pH superior a 7 los coloides adquieren cargas negativas y atraen cargas positivas de elementos necesarios para las plantas como amonio, potasio, calcio, magnesio, manganeso, sodio, zinc, hierro, cobre, entre otros. Los iones de aluminio e hidrógeno también tienen cargas positivas pero estos elementos pueden ocasionar acidez, puesto que saturan los coloides del suelo impidiéndoles atraer otro tipo de elementos, ocasionando a su vez infertilidad y descenso del pH. Cuando se adicionan enmiendas orgánicas parte de la molécula crea reacciones con

aluminio, obligando a estos elementos a separarse de los coloides para dar espacio a otros nutrientes, así, al aumentar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, aumenta la fertilidad aumenta el pH y se dice que hay más capacidad de intercambio catiónico de los coloides del suelo. La cáscara de huevo tuvo resultados positivos, puede usarse como corrector de acidez en ese suelo ubicado en Supía, Caldas.

Bibliografía

Bermúdez, E., Estrada, L. (2017). *Determinación de la granulometría óptima del carbonato de calcio obtenido de la cáscara de huevo para el mejoramiento de suelos ácidos del Valle del Santa*. Universidad Nacional del Santa. 1-121.

Vaca, J. (2019). *Aplicación foliar de calcio en el cultivo de fresa (Fragaria sp.) obtenido a partir de cáscara de huevo de gallina (Gallus gallus)*. Universidad Técnica de Ambato. 1-65.

López-Báez, W; Urbina-Hernández, L.H. Reynoso-Santos, R. Martínez-Sánchez, J. 2018. *Efectos del encalado en suelo ácido cultivado con café (Coffea arabica L.) en la reserva de la biósfera el triunfo, Chiapas, México.* Agroproductividad. 11. 4. 55-60.

Fernando, Antoni. (2018). *Uso de la cáscara de huevo molida como material encalante en suelos ácidos del Perú.* Universidad Nacional Agraria La Molina. 68.

Yang L. (2017). *Using eggshells, coffee grounds and banana peels to degrade petrol in soil*. Young Scientist Awards. 1: 23.

Pilar Román Pantoja, María M., Alberto Martínez. (2013). *Manual de compostaje del agricultor FAO*. Fuente: http://www.fao.org/3/a-i3388s.pdf.

Rosas-Patiño, Gelber., Puentes-Páramo, Yina Jazbleidi., Menjivar-Flores, Juan Carlos. (2017). *Relación entre el pH y la disponibilidad de nutrientes para cacao en un entisol de la Amazonia colombiana. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 18. 3. 529-541.

García, T. (2015). *Extracción y aplicaciones alimentarias de membranas de cáscara de huevo. Universidad de Oviedo*. 1-98.

Zulfikar, M. A., Novita, E., Hertadi, R., Djajanti, S. D. 2013. *Removal of humic acid from peat water using untreated powdered eggshell as a low-cost adsorbent. International Journal of Environmental Science and Technology.* 10. 6. 1357-1366.

Castañeda, María T., Stechina, Damián E. (2013). *Alternativa ecoeficiente para el aprovechamiento de cáscara de huevo, residuo derivado de la industria de ovoproductos.* Congreso Argentino de Ciencia y Tecnología de Alimentos. La Plata, Concordia. 1-6.

Recorrido virtual en la reserva La Romera

Proyecto en curso

Kimberly Xiomara Góez Sauceda
Ingeniería Ambiental
kimberlyg@est.colmayor.edu.co

Anica Hoyos Urrego
Ingeniería Ambiental
ahoyos@est.colmayor.edu.co

Jenny Alejandra Mancera Carmoina
Directora del proyecto en semillero
jmancera@adm.colmayor.edu.co

Juan Esteban Aguirre Cardona
Ingeniería Ambiental
jaguirre@est.colmayor.edu.co

Laura Gavíria Davila
Ingeniería Ambiental
lgaviria@est.colmayor.edu.co

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Ingeniería ambiental

Resumen

La reserva La Romera es el punto de conexión entre los municipios de Sabaneta, Caldas, Envigado y El Retiro; senderistas, ciclistas y público en general la prefieren por sus características de accesibilidad y sus caminos que conectan con otros sectores de montañas de localidades vecinas; otras personas la frecuentan para el avistamiento de aves y otros animales silvestres. El sonido de las continuas caídas de agua cristalina, con cascadas que se desprenden en varios ramales, conforma el conjunto más armónico con todas las tonalidades del verde natural que predomina en el bosque que, pese a su humedad, con una lluvia promedio anual de 2.000 a 4.000 milímetros, conserva una agradable temperatura que oscila entre los 12 y los 18 grados centígrados.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando la situación de confinamiento ocasionada por la contingencia de la COVID-19, varios escenarios naturales en la ciudad fueron cerrados para atención al público. Con el propósito de propiciar un acercamiento y conocimiento al público general de la reserva La Romera, se pretende mostrar la experiencia de recorrer esta reserva, mediante imágenes, videos, por medio del uso de dispositivos electrónicos con conexión a internet agrupados en el aplicativo de Story Maps de ArcGIS On Line.

Este tipo de iniciativas, que además pueden ser implementadas libremente por la ciudadanía, puede contribuir a la apropiación social del conocimiento, en especial de la biodiversidad y los ecosistemas cercanos a los entornos urbanos como lo es la reserva La Romera para el Municipio de Sabaneta y, en general, para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Palabras clave: Área natural protegida, conservación de la biodiversidad, educación ambiental, especies nativas, sensibilización ambiental.

Abstract

La Romera reserve is the connection point between the municipalities of Sabaneta, Caldas, Envigado and El Retiro; Hikers, cyclists and the general public prefer it for its accessibility characteristics and its trails that connect with other mountain sectors in neighboring towns, other people frequent it to observe birds and other wild animals. The sound of the continuous crystalline waterfalls, with cascades that emerge in several branches, forms the most harmonious set with all the natural green tones that predominate in the forest, which, despite its humidity, with an average annual rainfall of 2,000 to 4,000 millimeters, maintains a comfortable temperature that ranges between 12 and 18 degrees Celsius.

Taking into account the above and considering the confinement situation caused by the COVID-19 contingency, several natural settings in the city were closed for their attention to the public. In order to promote an approach and knowledge to the general public of the La Romera Reserve through images, videos and technological tools for free use, it is intended to show the experience of touring this reserve through the use of electronic devices with internet connection grouped in the ArcGIS On Line Story Maps application.

This type of initiative, which can also be freely implemented by citizens, can contribute to the social appropriation of knowledge, especially of biodiversity and ecosystems close to urban environments such as the La Romera reserve for the Municipality of Sabaneta and in general for the Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

Keywords: protected natural area, environmental conservation of biodiversity, education, native species, environmental awareness.

Introducción

La reserva La Romera es un ecosistema natural ubicado en el municipio de Sabaneta, Antioquia, en el cual se integran esfuerzos desde la conservación de la biodiversidad, los procesos ecológicos y sus valores culturales y ambientales para las prácticas sostenibles para el sostenimiento de los bienes y servicios ambientales en el territorio local. El Sistema Local de Áreas Protegidas SILAP de Sabaneta tiene una gran apertura a las estrategias de educación ambiental que desde la investigación se proyecten realizar en el lugar.

Es así como con la situación de confinamiento por la pandemia de la COVID-19 varios escenarios naturales en la ciudad han sido cerrados temporalmente para atención al público; también, con base en el comportamiento de esta enfermedad vienen tomándose varias restricciones, y nació la necesidad de un proyecto como este. Con el fin de tener una relación estrecha desde los hogares con esta reserva, así como conocimiento general al público, se recurrió, de manera interactiva, al uso de imágenes, videos y herramientas tecnológicas de uso libre, en una experiencia desde los dispositivos electrónicos con conexión a internet, apoyados del aplicativo StoryMaps de ArcGIS On Line.

Con todo esto se buscó apropiarse de los entornos urbanos, como lo es la reserva La Romera para el Municipio de Sabaneta, y, en general, para el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, un pulmón más que aporta enormemente a valorar las especies de fauna y flora que allí habitan; así también se pretende enseñar su importancia para la región.

Planteamiento del problema y justificación

¿Cómo podemos mostrar la reserva La Romera de una manera que las personas, desde sus hogares, aprendan los valores objetos de conservación?

Una de las principales funciones de las Áreas Naturales Protegidas –en adelante ANP– es dar a conocer los Valores Objeto de Conservación –en adelante VOC- con sus visitantes; sin embargo, el confinamiento y las nuevas normas de distanciamiento social generan también nuevos retos para la transmisión de esta información. El ANP La Romera no cuenta con una página web o similar, ni tampoco con videos o materiales afines que puedan dar una introducción al público y dar a conocer sus VOC.

Respecto a lo anterior, se toma la iniciativa desde el Semillero de Investigación en Ciencias Ambientales –en adelante Semillero SICA- de emplear la herramienta de Story Maps y realizar un recorrido virtual de manera interactiva, con el fin de que el público se pueda conectar desde sus hogares; esta estrategia puede contribuir a dar cumplimiento a los procesos de difusión y apropiación social del conocimiento, de desarrollo de educación ambiental para en los ecosistemas locales protegidos y propiciar prácticas más responsables de visitas.

Conocimiento y conservación de las especies silvestres de avifauna y aporte desde el conocimiento y la difusión de la información para la ciudad mediante la identificación lúdica de aves del sector; el proyecto busca trabajar sobre los aspectos:

1) Aumento en la sensibilización social con la promoción de la contemplación de aves como una alternativa de relajación y disfrute del espacio ambiental de la institución.

2) Mejoramiento intangible del paisaje institucional.

3) Apropiación social del conocimiento.

4) Valoración de las especies de aves nativas.

Objetivo general: Crear un recorrido virtual de la Reserva La Romera mediante un Story Maps como herramienta estratégica para la conservación del ecosistema.

Objetivos específicos

- Demostrar la importancia de las herramientas tecnológicas desde su aplicación para la apropiación social del conocimiento.
- Desarrollar historias cortas e interactivas partiendo de la construcción creativa hacia el entendimiento de los VOC del ANP y prácticas responsables en su visita.
- Fomentar en el Semillero SICA a partir de esta experiencia investigativa, la ejecución de proyectos que contribuyan a la conservación de ecosistemas protegidos locales.

Marco teórico

La creación de recorridos virtuales para las ANP mediante el uso de herramientas tecnológicas de uso libre, como es el caso de los Story Maps, y la creación de historias para transmitir mensajes de educación ambiental puede aportar a la apropiación social del conocimiento, y esto cuenta con un valor especial en momentos en los que el confinamiento y el distanciamiento social son aspectos que moldearán la sociedad.

Según Lorna Idol (2016), los Story Maps atraen la atención del lector hacia partes importantes e interrelacionadas de una historia narrativa. Estas partes de la historia pueden ser pensadas como un tipo de esquemas de historias para organizar y categorizar componentes importantes. Un Story Map se utiliza como una herramienta visual que muestra la interrelación entre la idea, la noción y los hechos importantes que tienen lugar en la historia; entonces, los Story Maps proporcionan la información clave en textos narrativos para ser expresada de forma visual como técnica de presentación. El uso de Story Maps ayuda al registro y revisión de información importante de una historia después del proceso de lectura (Boulineau et al., 2004, como se citó en Sabri Sidekli, 2013). El arte de contar historias se conoce en los espacios digitales como StoryTelling; según Núñez (2007, p.17), esta es "una herramienta de comunicación estructurada en una secuencia de acontecimientos que apelan a nuestros sentidos y emociones", para Robledo, K., Atarama, T., y López, R. (2020), por lo tanto, "a esta herramienta de comunicación se le debe reconocer una gran capacidad de conexión e influencia con el público".

El Story Telling es una parte fundamental de la naturaleza humana. Si bien muchas personas pueden visualizar inmediatamente historias orales o textuales, una variedad de otros enfoques, incluyendo mapas, pueden servir como poderosos medios narrativos. La naturaleza visual de los mapas hace que sea ideal para comunicar historias espaciales de manera que atraigan al lector y el puente brechas lingüísticas y culturales. Avances recientes en disponibilidad de datos y digital tecnologías, incluidos los sistemas de información geográfica (SIG) y los datos basados en la nube de almacenamiento, han puesto innumerables mapas en manos de millones de personas y también revolucionó la forma en que las personas crean y comprenden historias basadas en mapas (Caitlin Strachan & Jerry Mitchell, 2014).

El desarrollo de los Story Maps en conjunto con la aplicación de Story Telling, facilitan la comunicación de mensajes potentes, en especial para la creación de recorridos virtuales para la comunicación de los VOC de la reserva La Romera. Según Ulldemolins, A. (SF), "esto se logra por medio de un recorrido virtual el cual, gracias a una simulación de un lugar compuesto por

una secuencia de imágenes, texto, video; etc. Se puede dar a observar un pasaje virtual con la simple edición de un vídeo, o ir más allá gracias a los sistemas de imagen panorámica o 360°, donde podemos ver todo el trayecto de un lugar de una forma un poco más interactiva".

Metodología

El tipo de investigación para el desarrollo de este proyecto es "descriptiva y explicativa", aplicada a la realización de un recorrido virtual mediado por herramientas de uso libre para la apropiación social del conocimiento de los VOC en la reserva La Romera. Posteriormente, acorde con las posibilidades permisibles de acuerdo a la Contingencia Sanitaria ocasionada por la pandemia de la COVID-19, se buscará desarrollar actividades tanto presenciales como virtuales; por ejemplo, se buscará hacer un experimento social durante un recorrido real en el lugar, para demostrar, en dos grupos, uno de control (al cual no se mostrará información previa sobre La Romera) y otro experimental (al cual se mostrará previamente el Story Maps de La Romera) para comparar entre ellos posibles diferencias en las prácticas responsables de visitas en la reserva. Ambos grupos contarán con un máximo de quince (15) personas y autorización para el recorrido guiado.

A continuación, se presenta el cronograma de actividades general para el proyecto relacionado con los objetivos específicos de la presente investigación:

Objetivo específico 1:

1.1. Comprensión de las diferentes funcionalidades del aplicativo Story Maps.

1.2. Identificación de aplicativos disponibles sobre biodiversidad y ecosistemas para la apropiación social del conocimiento.

1.3. Realización de recorridos en campo previos para documentar los VOC. 1.4. Ilustración de las imágenes de mapas y videos 360° por medio de Google Earth y Camtasia Studio que faciliten la visualización del ecosistema.

Objetivo específico 2:

1.1. Búsqueda y selección de fuentes primarias y secundarias de información adecuadas para la creación de las historias para el Story Maps.

1.2. Aplicación de técnicas de Storytelling para el desarrollo de las historias sobre los VOC de reserva.

1.3. Socialización del Story Maps en diferentes espacios de difusión en la que participen estudiantes de semilleros de investigación y recopilación de recomendaciones generales.

1.4. Realización de un taller con los estudiantes del semillero y guardabosques del SILAP para el desarrollo de Story Maps.

Objetivo específico 3:

1.1. Socialización por medios virtuales a la comunidad en general sobre el Story Maps Recorrido Virtual Reserva La Romera.

1.2. Realización de una visita de campo con comunidad general para evaluar el impacto generado por el Story Maps.

1.3. Análisis de resultados de un experimento social sobre impacto del Story Maps en recorridos presenciales.

Resultados parciales

Hasta el estado actual del desarrollo del proyecto se han logrado los siguientes resultados parciales:

- Recorridos reales en el ANP para documentar los VOC (Resultado relacionado con el objetivo específico 1).

- Story Maps para la reserva La Romera mediada por historias creadas y herramientas de libre uso para dar a conocer sus VOC. (Resultado relacionado con el objetivo específico 1). Disponible en el siguiente enlace: https://arcg.is/1S5eOX.

- Socializaciones con los demás integrantes del Semillero SICA y la comunidad en general para el uso de StoryMaps e StoryTelling como estrategias de educación ambiental. (Resultado relacionado con el objetivo específico 2).

- Disponible en el siguiente enlace: https://youtu.be/1mAAJTlqNjM.

- Recorrido real para demostrar efectos positivos del estudio previo de Story Maps de la Romera en las prácticas responsables de visitas. (Resultado relacionado con el objetivo específico 3).

Conclusiones

Por el momento se cuentan con algunas conclusiones parciales:

- La creación de recorridos virtuales para las áreas naturales protegidas, se consolida como una estrategia complementaria de conservación porque facilita su acceso a diferentes comunidades y públicos con acceso a internet y dispositivos inteligentes.

- Los Story Maps son herramientas sencillas y poderosas para la comunicación de elementos de educación ambiental, especialmente en las áreas naturales protegidas.

- El uso de técnicas como el Story Telling facilita la comunicación de mensajes de conservación de los VOC de las áreas naturales protegidas a diferentes públicos.

Bibliografía

Adolfo Baltar Moreno, & María Clara Valencia. (2016). El relato de viajes como narrativa transmedia. Icono14, 14(1). Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5334096

Arcgis (2020). Cómo crear un story map con Esri Story Maps. Arcgis.Com. Recuperado de: https://storymaps-classic.arcgis.com/es/how-to/

Arcgis (2020). Los cinco principios de la narración eficaz con Esri Story Maps. (2020). Arcgis.Com. Recuperado de: https://storymaps-classic.arcgis.com/es/five-principles/

Esri (2020). Narración digital con mapas | ArcGIS StoryMaps. (2020). Esri.Com. https://www.esri.com/es- Recuperado de: es/arcgis/products/arcgis-storymaps/overview

Esri (2020). Tutorial de Story Map Journal de Esri | Instrucciones para usar la plantilla Journal. (2020).. Recuperado de: https://www.esri.com/es-es/arcgis/products/esri-story-maps/templates/journal/tutorial

Cantú-Martínez, P. C. (2014). Educación ambiental y la escuela como espacio educativo para la promoción de la sustentabilidad. Revista Electrónica Educare, 18(3). https://doi.org/10.15359/ree.18-3.3

Caitlin Strachan y Jerry Mitchell (2014). Teachers' Perceptions of Esri Story Maps as Effective Teaching Tools. University of South Carolina, South Carolina, UNITED STATES. Review of International Geographical Education Online ©RIGEO Volume 4, Number 3, Winter 2014. Recuperado de: https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/591037.

Lorna Idol (2016). Group Story Mapping: A Comprehension Strategy for Both Skilled and Unskilled. Pensylvania State Univ, Abril 8 de 2016. Recuperado de: Readers.Citeseerx.ist.psu.edu. https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.877.740&rep=rep1&type=pdf

Núñez, A., 2007. Será mejor que lo cuentes. Los relatos como herramientas de comunicación Storytelling. Barcelona: Empresa Activa.

Robledo, K., Atarama, T., y López, R. (2020). Storytelling as a tool for internal communication: a proposed management model. Cuadernos de Gestión. 2020, Vol. 20 Issue 1, p137-154. 17p. DOI: 10.5295/cdg.170755kr.

Sabri Sidekli (2013). Story map: How to improve writing skills. Mugla Sitki Kocman University, Faculty of Education, Mugla, Turkey. Educational Research and Reviews. Vol. 8(7), pp. 289-296, 10 April, 2013. DOI: 10.5897/ERR2013.1112. ISSN 1996-0816 © 2013 Academic Journals. Recuperado de: https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.924.9978&rep=rep1&type=pdf.

Ulldemolins, A. (SF). Recorridos virtuales. Universidad Oberta de Catalunya. [Archivo digital]. Recuperado de: https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Animacion_3D/Animacion_3D_ (Modulo_5).pdf

Urrego, I: Et al. (2019). "Plan de Manejo Ambiental Reserva la Romera". Secretaria de Medio Ambiente, Alcaldía del Municipio de Sabaneta. [Archivo web]. Recuperado de: Link. https://www.sabaneta.gov.co/files/pdf/PMA%20Reserva%20La%20Romera%20.pdf

Vakulenko, S., Markov, I., & de Rijke, Maarten. (2017). Conversational Exploratory Search via Interactive Storytelling. ArXiv.Org. Recuperado de: https://arxiv.org/abs/1709.05298

Evaluación de la fertilización nitrogenada con prácticas convencionales y agroecológicas en maíz

Proyecto en curso

Laura Estrada Alcaraz
Ingeniería Ambiental
laestradaal15@gmail.com

Angie Marcela Estrada Osorio Ingeniería Ambiental
an.estrada.osorio@gmail.comLaura Osorno Bedoya
Ing. Biológica, M.Sc. en Ciencias del suelo
Ph.D en Biotecnología
Docente
laura.osorno@colmayor.edu.co

Alejandra Escobar Montes
Ingeniería Ambiental
alejaescobarmontes@gmail.com

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Ingeniería ambiental

Resumen

El nitrógeno es un elemento esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Debido a su baja concentración en suelos es necesario aplicar altas cantidades de fertilizantes nitrogenados de síntesis química, esto genera problemas de contaminación al ambiente y aumenta los costos de producción agrícola. En este estudio se evaluó el efecto de la agricultura convencional, por la aplicación de un fertilizante nitrogenado de síntesis química (urea), al igual que la aplicación de prácticas agroecológicas como la materia orgánica compostada (champiñonaza) y biofertilizantes (microorganismo fijador de nitrógeno *Azospirillum brasilense* y hongo micorrízico arbuscular *Rhizoglomus fasciculatum*) en el crecimiento y desarrollo de plantas de maíz (*Zea mays* L.). Este estudio se lleva a cabo bajo condiciones de invernadero; el sustrato es una mezcla de suelo arena en una proporción 1:1, este se sirvió en macetas de 3 kg y las semillas de maíz (*Zea mays L.*). De acuerdo a los resultados, las prácticas agroecológicas presentaron mayor crecimiento y desarrollo que las plantas que no recibieron tratamiento y las que se les adicionaron urea con una diferencia significativa. Esto demuestra que las prácticas orgánicas tienen respuestas positivas en los cultivos, disminuyendo los impactos ambientales de los fertilizantes de síntesis química.

Palabras clave: Maíz, fertilizantes nitrogenados, *Azospirillum brasiliense,* micorrizas.

Abstract

Nitrogen is an essential element for the growth and development of plants. Due to its low concentration in soils it is necessary to apply high amounts of nitrogen fertilizers of chemical synthesis; this generates pollution problems to the environment and increases the costs of agricultural production. In this study, the effect of conventional agriculture, application of

a nitrogen fertilizer of chemical synthesis (urea), the application of agroecological practices such as composted organic matter (champiñonaza) and biofertilizers (nitrogen-fixing microorganism *Azospirillum brasilense* and arbuscular mycorrhizal fungus) was evaluated. *Rhizoglomus fasciculatum*) in the growth and development of corn plants (*Zea mays L.*). This study is carried out under greenhouse conditions; the substrate is a mixture of sand soil in a 1: 1 ratio, this was served in 3 kg pots and the seeds of corn (*Zea mays L.*). According to the results, the agroecological practices showed greater growth and development than the plants that did not receive treatment and those that were added urea with a significant difference. This shows that organic practices have positive responses in crops, reducing the environmental impacts of chemical synthesis fertilizers.

Keywords: Corn, nitrogen fertilizers, *Azospirillum brasiliense*, mycorrhizae.

Introducción

El nitrógeno (N) es un macronutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas, es el elemento más limitante para la productividad vegetal en los suelos del trópico; además, en las plantas cumple funciones en los procesos bioquímicos y fisiológicos (Tekulu et al., 2020).

El nitrógeno está en mayor concentración en la atmósfera (~79 %); sin embargo, las plantas no lo pueden utilizar directamente. En el suelo las cantidades de nitrógeno disponibles no son suficientes para suplir las necesidades de las plantas (Stevens, 2019); esto genera deficiencias que se evidencian por una clorosis en las hojas más viejas, retraso en el desarrollo y reducción en la productividad vegetal. Por lo tanto, se hace necesario aplicar altas cantidades de nitrógeno de síntesis química a los suelos (Yadav et al., 2017), que pueden llegar a contaminar el ambiente y aumentar los costos de producción agrícola. Una alternativa es el uso de prácticas agroecológicas como la aplicación de enmiendas orgánicas compostadas (Stevens, 2019) que aportan nitrógeno y biofertilizantes que ayuden a fijar y absorber el nitrógeno (Mącik et al., 2020). Esta estrategia es amigable con el medio ambiente y reduce los costos de producción.

Planteamiento del problema y justificación

La deficiencia de nitrógeno en suelos y las altas cantidades requeridas de este elemento por las plantas hace necesario que se usen altas cantidades de fertilizantes nitrogenados de síntesis química en los suelos cultivados. Sin embargo, el uso indiscriminado de este tipo de fertilizantes conduce a la degradación de los ecosistemas microbianos, acidez del suelo, disminuyendo la biodisponibilidad de otros elementos, lo que genera impactos negativos en el ambiente (Meena et al., 2020). Parte del nitrógeno aplicado se pierde por volatilización y otro por lixiviación, produciendo eutroficación. Para evitar estos efectos se buscan alternativas agroecológicas que permitan suplir las necesidades nitrogenadas de la planta, sin efectos negativos al suelo y al

ambiente. Entre ellas está el aporte de materia orgánica compostada como fuente de nitrógeno y microorganismos del suelo, como bacterias que ayudan a fijar nitrógeno de la atmósfera y lo transformen a formas asimilables por las plantas y hongos micorrícicos arbusculares que mejoren la absorción de este elemento por parte de las plantas.

Por lo anterior, en este estudio se busca comprobar si la evaluación de la fertilización nitrogenada en prácticas agroecológicas, en comparación con las convencionales, resulta efectiva frente a la nutrición nitrogenada, crecimiento y desarrollo del maíz.

Objetivo General

Evaluar el efecto de la fertilización nitrogenada en prácticas convencionales y agroecológicas en el crecimiento y desarrollo de plantas de maíz.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar fisicoquímicamente el suelo para el crecimiento de maíz.
- Evaluar el crecimiento y desarrollo de las plantas de maíz con técnicas agroecológicas y prácticas convencionales.
- Evaluar la nutrición nitrogenada en plantas de maíz con técnicas agroecológicas y prácticas convencionales.

Marco teórico

La dependencia de los fertilizantes químicos está destruyendo la ecología ambiental y estos pueden influir negativamente en la salud humana. El fertilizante de síntesis química más utilizado es la urea CO $(NH_2)_2$ que se encuentra entre las fuentes más comunes de nitrógeno utilizadas para aplicaciones foliares (Gagne et al., 2019). Sin embargo, el uso de este puede traer consecuencias al ambiente como eutrofización, acidificación del suelo, formación de partículas que en última instancia afectan la salud humana y, además, resulta en pérdidas económicas para los agricultores (Galloway et al., 2008; Umweltbundesamt, 2014, 2018; Schraml et al., 2016; Sigurdarson et al. al., 2018; Giannakis et al., 2019). Para evitar esto, el uso de enmiendas orgánicas y microorganismos puede ser una sustitución a los fertilizantes químicos para el crecimiento de las plantas y la fertilidad del suelo (Mącik et al., 2020).

Los abonos o enmiendas orgánicas son el resultado de procesos de descomposición y mineralización de residuos vegetales, animales e industriales, que aplicados al suelo ayudan a mejorar sus propiedades físicas, químicas (aporte de nitrógeno) y biológicas (Cervera-Mata et al. 2018; Cesarano et al. 2017; Islam et al. 2020). Dentro de las principales enmiendas se encuentran los abonos verdes: champiñonaza, pulpa de café, lodos de depuración, biochar y estiércoles compostados (gallinaza, porquinaza, bovinaza y vermicompost). La champiñonaza es usada en la recuperación de suelo, aporta micro y macronutrientes (nitrógeno) a la planta, mejora la estructura y porosidad del suelo (Castillo, 2015). También, aumenta el desarrollo radicular de las plantas, devuelve la actividad biótica del suelo, incrementa el número de microorganismos benéficos, la capacidad de retención de agua y mejora el pH de suelo (Plaster, 2000; Castillo, 2015).

Los biofertilizantes son microorganismos vivos del suelo que favorecen la disponibilidad y absorción de los nutrientes, brindan protección contra la sequía, reducen las enfermedades

transmitidas y la incidencia de plagas (Mącik et al., 2020). Los más usados en la agricultura son las bacterias fijadoras de nitrógeno y los hongos micorrízicos arbusculares. Las bacterias fijadoras de nitrógeno pueden ser simbióticos, como *Rhizobium,* que forma una relación con leguminosas (Ahemad y Khan., 2012), y no simbióticos de vida libre, como *Cyanobacteria, Azospirillum* y *Azotobacter* (Bhattacharyya y Jha 2012). Las bacterias no simbióticas colonizan la superficie y el interior de las raíces, tanto en plantas silvestres como agrícolas, y este tipo de relación se denomina asociación rizosférica (Gangwar et al., 2018). *Azospirillum brasilense* es una bacteria del suelo de vida libre que tiene una buena capacidad para fijar nitrógeno biológico, sin la complejidad de la formación de nódulos (Ferreira et al., 2019). El uso de bacterias benéficas para el cultivo del maíz, como *A. Brasilense*, trae grandes ventajas para el agricultor, sin la necesidad de grandes inversiones con fertilizantes químicos, particularmente nitrogenados. Por otro lado, los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) son microorganismos del suelo que forman asociaciones simbióticas con la mayoría de las especies de plantas terrestres. Los HMA ayudan a mantener y mejorar la diversidad biológica y la productividad de los ecosistemas (Li et al. 2010). Estos hongos toman y transfieren nutrientes del suelo a la raíz (principalmente fósforo y nitrógeno) y le proveen protección contra patógenos y condiciones hídricas desfavorables (Meena et al., 2020). El uso combinado de estos microorganismos mejora la nutrición nitrogenada por la planta, las bacterias fijadoras de nitrógeno dejan disponible este elemento en el suelo mientras los HMA ayudan absorberlo.

Metodología

Este estudio es tipo cuantitativo basada en resultados conforme a análisis experimentales.

Lugar: El estudio se realizó bajo condiciones de invernadero en Biofertilizar SAS. (Rionegro, Antioquia).

Sustrato: Fue una mezcla de suelo arena en una proporción 1:1, se secó al aire y se tamizó a 4 mm; posteriormente fue esterilizado en autoclave a 121 ºC, 15 psi por 1 h. Se tomó una muestra a la cual se le realizó un análisis fisicoquímico. El sustrato se sirvió en macetas de 3 kg.

Planta: Semillas de maíz *(Zea mays L.*) que se germinaron en cámara húmeda por 72 horas. Luego, se sembraron tres (3) semillas germinadas por maceta. Las plantas se regaron con agua para mantenerlas a capacidad de campo.

Fertilización convencional: 100 mg de urea por kg de sustrato (Vinicio et al., 2020).

Enmienda orgánica compostada: Se incorporan 20 g de champiñonaza por kg de sustrato (Vinicio et al., 2020).

Biofertilizantes: Ambos microorganismos son productos comerciales de la empresa Biofertilizar SAS. El hongo micorrízico arbuscular *Rhizoglomus fasciculatum* se aplicó 35 g/kg de sustrato con una concentración de 400 esporas por g de inóculo y *Azospirillum brasilense* 5ml a una concentración de $1x10^7$ UFC/ml.

Tratamientos: Se hicieron cinco (5) tratamientos que consistieron en: i) control, ii) fertilización convencional con urea y fertilización agroecológica con iii) enmienda orgánica, iv) microorganismos benéficos y v) enmienda orgánica más microorganismos, cada uno con tres (3) repeticiones. La duración del experimento es de tres (3) meses.

Variables: Al finalizar el experimento se medirán variables biométricas en las plantas de maíz: altura (cm), biomasa aérea (g), biomasa radicular (g), contenido de nitrógeno foliar (Kjeldahl), porcentaje de colonización micorrizal en las raíces (tinción de raíces con fucsina ácida) y la presencia de *A. brasiliense* (medio AOB).

Diseño experimental: Fue completamente al azar, con tres repeticiones por tratamiento. Se realizó un análisis de varianza (Anova) con un nivel de significancia de $p<0.5$, en el software Statgraphic Centurión.

Resultados parciales

En la Tabla 1 se pueden ver los resultados para el análisis de suelos que se le realizó al sustrato. La interpretación está hecha para plantas de maíz. El contenido de materia orgánica es de 4,7 %, que es un valor bajo que nos indica que de sebe realizar una fertilización nitrogenada para las plantas de maíz. Además del nitrógeno, también se encuentra en bajas concentración fósforo, calcio, magnesio, zinc y boro de acuerdo con los requerimientos nutricionales del maíz.

Parámetro	Resultado	Unidad*	Normal	Interpretación	Método
Arena	74	%	20-70	A	Bouyoucos
Limo	12	%	30-50	B	Bouyoucos
Arcilla	14	%	10-25	M	Bouyoucos
Clase	Franco arenoso	-	Franca	-	Triángulo textural
pH	5,5	-	5,5-6,0	M	1:2, agua, pH metro
CE	0,22	dS/m	1-2	B	Pasta saturada
MO	4,7	%	5-10	B	Ignición
P	6	mg/kg	15-30	B	Bray II
S	26	mg/kg	6-12	A	0.008M $Ca(H_2PO_4)_2$
Al	0	cmol(+)/kg	<1	M	1 M KCl
Ca	1,4	cmol(+)/kg	3-6	B	1M Acetato NH_4
Mg	0,5	cmol(+)/kg	1,5-2,5	B	1M Acetato NH_4
K	0,24	cmol(+)/kg	0,15-0,30	M	1M Acetato NH_4
CIC ef	2,72	cmol(+)/kg	5-10	B	Suma cationes
Fe	76	mg/kg	25-50	A	Olsen-EDTA
Mn	9	mg/kg	5-10	M	Olsen-EDTA
Cu	5	mg/kg	3-5	M	Olsen-EDTA
Zn	2	mg/kg	3-5	B	Olsen-EDTA
B	0,19	mg/kg	0,5-1,0	B	Agua caliente

Tabla 1. Resultado análisis físico químico del sustrato. * Interpretación: B: bajo (deficiente); M: medio (suficiente); A: alto.

En la Figura 1 se puede ver el crecimiento para las plantas de maíz para quinta semana. En esta se puede observar que las plantas más pequeñas son las del control (50,7 cm). Las plantas

presentaron una respuesta a la fertilización nitrogenada con urea (63 cm). Los tratamientos agroecológicos son los que muestran mejores resultados. La aplicación de microorganismos promueve el crecimiento de las plantas de maíz a 70 cm, y la adición de materia orgánica como champiñonaza sola y con microrganismos es la que presenta los mejores resultados de crecimiento con 85,3 y 83,3 cm de altura. El resultado con los microorganismos es muy alentador ya que en este caso no hay ninguna fuente de fertilizante ni enmienda extra. Lo que significa que los microrganismos están activos, mientras *Azospirillum brasilense* está fijando nitrógeno de la atmosfera y el hongo micorrícico arbuscular le está ayudando a la planta a absorberlo al igual que otros nutrientes que tenga en sustrato. La adición de la materia orgánica es la que presenta los mejores resultados. Esto indica que tiene un aporte de nitrógeno, pero además de otros nutrientes que le ayudan a la planta a mejorar su nutrición; por esta razón los crecimientos son mejores con la materia orgánica que los biofertilizantes solos. La doble aplicación de materia orgánica y microorganismos no presenta diferencia significativa con respecto a la altura de la planta, pero se si puede ver con respecto al color un verde más oscuro que esperamos corroborar con los análisis foliares que se harán al desmontar el experimento.

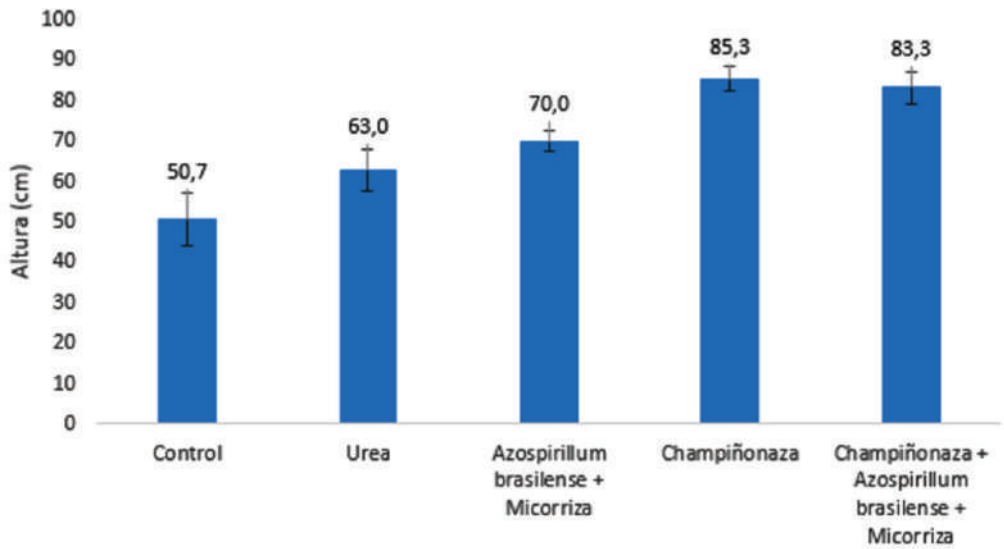


Figura 1. Altura (cm) de plantas de maíz de acuerdo a los tratamientos. Control (sin adición de fertilizantes ni microorganismos), urea, microorganismos, materia orgánica y la combinación de estos últimos. Cada columna representa el promedio de tres (3) repeticiones. Crecimiento durante cinco (5) semanas bajo condiciones de invernadero.

Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, las prácticas agroecológicas pueden ser una alternativa metodológica implementada para suplir nutrientes en los suelos para el crecimiento y desarrollo de las plantas sin tener efectos negativos en el ambiente. Además, comparando las tres prácticas orgánicas incorporadas en el estudio, se demuestra que la combinación de fertilizante y enmienda orgánica compostada (champiñonaza, adición de *A. Brasilense* y hongos micorrízicos arbusculares *Rhizoglomus fasciculatum*) brinda mejores resultados y por ende muestra mayor efectividad al momento de ser incorporadas, se debe tener en cuenta que esta requiere mayor tiempo para evidenciar los resultados esperados, ya que los microorganismos se deben adaptar a las condiciones del cultivo. Por lo anterior, se puede concluir que su efectividad es comparable y puede brindar mejores resultados que la fertilización química nitrogenada con respecto al crecimiento y aporte de N.

Para finalizar, las prácticas agroecológicas son una alternativa viable en la disminución de las amenazas ambientales tan nocivas que ocasiona el uso excesivo de insumos químicos, como plaguicidas y fertilizantes sintéticos, entre los que se resaltan la degradación y compactación del suelo, el declive de su fertilidad y la contaminación de las aguas subterráneas, aire y suelo y su acidificación, sin descartar los daños y perjuicios que ocasionan a la salud humana (Zulueta-Rodríguez et al., 2020).

La fertilización orgánica es una buena alternativa en el aporte nitrogenado en el suelo y la minimización de impactos negativos que pueda provocar en el ambiente. Además, estos cobran cada día mayor importancia como medio eficiente de reciclaje racional de nutrientes y devuelven al suelo muchos de los elementos extraídos durante procesos productivos realizados con fertilización química nitrogenada (Vinicio et al., 2020).

Bibliografía:

Mahanty, T., Bhattacharjee, S., Goswami, M., Bhattacharyya, P., Das, B., Ghosh, A., & Tribedi, P. (2017). Biofertilizers: a potential approach for sustainable agriculture development. Environmental Science and Pollution Research, 24(4), 3315–3335.

Yadav, M. R., Kumar, R., Parihar, C. M., Yadav, R. K., Jat, S. L., Ram, H., Meena, R. K., Singh, M., B., Verma, A. P., Ghoshand, A., & Jat, M. L. (2017). Strategies for improving nitrogen use efficiency: A review. Agricultural Reviews, OF.

Ferreira, L. L., Santos, G. F., Carvalho, I. R., Fernandes, M. de S., Carnevale, A. B., Lopes, K., Prado, R. L. F., Lautenchleger, F., Pereira, A. I. de A., & Curvêlo, C. R. da S. (2019). Cause and effect relationships, multivariate approach for inoculation of *Azospirillum brasilense* in corn. Communications in Plant Sciences, 10(1), 37–45. https://doi.org/10.26814/cps2020006.

Stevens, C. J. (2019). Nitrogen in the environment. Science, 363(6427), 578–580. https://doi.org/10.1126/science.aav8215

Ohnemus, T., Spott, O., & Thiel, E. (2021). Spatial distribution of urea induced ammonia loss potentials of German cropland soils. Geoderma, 394, 115025. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115025.

Tekulu, K., Taye, G., Assefa, D. (2020). Effect of starter nitrogen and phosphorus fertilizer rates on yield and yield components, grain protein content of groundnut (Arachis Hypogaea L.) and residual soil nitrogen content in a semiarid north Ethiopia. *Heliyon*, *6*(10), e05101. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05101

Mącik, M., Gryta, A., & Frąc, M. (2020). Biofertilizers in agriculture: An overview on concepts, strategies and effects on soil microorganisms. Advances in Agronomy, 162, 31–87. https://doi.org/10.1016/bs.agron.2020.02.001

Meena, R., Kumar, S., Datta, R., Lal, R., Vijayakumar, V., Brtnicky, M., Sharma, M., Yadav, G., Jhariya, M., Jangir, C., Pathan, S., Dokulilova, T., Pecina, V., & Marfo, T. (2020). Impact of Agrochemicals on Soil Microbiota and Management: A Review. *Land*, *9*(2), 34. https://doi.org/10.3390/land9020034

Gagne, M. A., Minocha, R., Long, S., & Minocha, S. C. (2019). Effects of different foliar nitrogen fertilizers on cellular nitrogen metabolism and biomass of two shrub willow cultivars. Canadian Journal of Forest Research, 49(12), 1548–1559. https://doi.org/10.1139/cjfr-2019-0119

Castillo, C. (2015). Evaluación De Tres Fuentes De Materia Orgánica (Champiñonaza, Bovinaza, Y Lombrihumus) En La Habilitación De Cangahua Tipo C.

Ferreira L. L., G. F., Carvalho, I. R., Fernandes, M. de S., Carnevale, A. B., Lopes, K., Prado, R. L. F., Lautenchleger, F., Pereira, A. I. de A., & Curvêlo, C. R. da S. (2019). Cause and effect relationships, multivariate approach for inoculation of Azospirillum brasilense in corn. Communications in Plant Sciences, 10(1), 37–45. https://doi.org/10.26814/cps2020006

Vinicio, R., Tenemaza, O., Alfredo, C., Medina, B., Luis, J., Roja, A., Angulo, C. P., & Almeida, J. F. (2020). Desarrollo productivo de dos variedades locales de maíz (. 13, 9–16.https://doi.org/10.18779/cyt.v13i1.343

Ica, R. D. E. V., Agr, I., Interdisciplinario, G., & Moleculares, E. (2016). Biorganicos Compost. 4. (Ficha técnica)

Biofertilizar | Inicio. (s. f.). Biofertilizar S.A.S. Recuperado 9 de abril de 2021, de https://www.biofertilizar.com (ficha técnica).

Zulueta-Rodríguez, R., Gómez-Merino, F. C., Alemán-Chávez, I., del Carmen Núñez-Camargo, M., Lara-Capistrán, L. (2020). Maize yield response to bio-inoculation and chemical fertilization reduction under field conditions | Respuesta del cultivo de maíz a la bio-inoculación y fertilización química reducida en campo. *Terra Latinoamericana*, *38*(3), 597–612.

Cardiomiopatía hipertrófica por mutación de gen MYBPC3 en paciente adulta. Reporte caso

Proyecto en curso

Julieta Franco Bustos
Medicina
julietafrbu@unisabana.edu.co

Juan Carlos Alvarado G.
Medicina
juanalvgo@unisabana.edu.co

Valentina Franco Bustos Medicina
valentinafrbu@unsiabana.edu.co

María Paola Lubo
Medicina
marialublo@unisabana.edu.co

Rafael Salazar Reggeti
Medicina
rafaelsare@unisabana.edu.co

Lorena Barbosa Moreno
Medicina
lorenabamor@gmail.com

Luis Gustavo Celis Regalado
Medicina
luiscelisr@yahoo.com

Diego Hernan Hoyos B.
Medicina
massaludsas@gmail.com

Angélica García
Medicina
amgohu@gmail.com

Universidad de la Sabana
Medicina

Resumen

La cardiomiopatía hipertrófica secundaria a mutación del gen MYBPC3 es una condición genética poco usual que se caracteriza por hipertrofia del ventrículo izquierdo, en ausencia de antecedentes cardíacos. Se manifiesta con patrón de herencia autosómico dominante, y con mayor frecuencia se encuentra en adultos jóvenes. Para este estudio, se presenta el caso de una paciente de 19 años procedente de Pereira, de nacionalidad Colombiana, quien desde los 5 años inició con síntomas de palpitaciones y disnea al realizar actividad física de intensidad moderada, que la obligaba a sentarse de inmediato. En su adolescencia evoluciona con dolor precordial de características punzantes. A la paciente se **le realiza una Ecocardiograma Doppler Color** en la que se identifica: miocardiopatía hipertrófica con hipertrofia septal desproporcionada, prolapso de la válvula mitral e insuficiencia tricuspídea y mitral. Además, presenta riesgo latente de muerte súbita cardiaca.

Adicionalmente, se realizaron estudios estandarizados genéticos, en los cuales se evidencia mutaciones puntuales en genes que se han estudiado y que guardan relación con la entidad clínica que se expone en el presente estudio. La evolución de la paciente fue satisfactoria a los manejos convencionales que propone la medicina galena; sin embargo, se resalta la importancia de la investigación orientada a nuevos modelos terapéuticos en aquellos casos con expresiones fenotípicas severas, con la finalidad de su aplicación ante futuros casos similares en la población mundial.

Palabras clave: Adulto joven, Cardiomiopatía Hipertrófica, Gen MYBPC3, Heterocigosis, Mutación.

Abstract

Hypertrophic Cardiomyopathy due to mutation of the MYBPC3 gene is an unusual genetic disease which features Left Ventricle Hypertrophy without previous Cardiac Disease History. The disease has an Autosomic Dominant Inheritance Pattern. It presents most frequently in young adults. We present the case of a 19-year-old Colombian patient from the city of Pereira who had palpitations and moderate dyspnea due to exercise, which caused her the need to sit immediately since age 5. During her adolescence piercing chest pain ensued. Color Doppler Echocardiography revealed Cardiomyopathy associated with Septal Hypertrophy, Mitral Valve Prolapse and Mitral and Tricuspid Regurgitation. He now presets latent sudden cardiac death risk.

Additionally, standardized genetic studies were carried out, in which point mutations in genes that have been studied are evidenced and that are related to the clinical entity that is exposed in the present study. The evolution of the patient was satisfactory to the conventional management proposed by galena medicine, however, the importance of research aimed at new therapeutic models in those cases with severe phenotypic expressions is highlighted, with the purpose of its application in similar cases at global population.

Keywords: Hypertrophic Cardiomyopathy, Mutation, Gene MYBPC3, Heterozygosity, Young adult.

Introducción

La cardiomiopatía hipertrófica es una condición genética cardiaca que se caracteriza por hipertrofia primaria del ventrículo izquierdo y desorden miofibrilar en ausencia de una patología que cause hipertrofia secundaria (1). Es la cardiomiopatía hereditaria más prevalente, con un patrón de herencia autosómico dominante, expresión heterogénea y penetrancia relacionada con la edad. Se describe una prevalencia aproximada de 1:200 y 1:500 individuos en población general, con altas tasas de morbimortalidad (2).

La presentación clínica es ampliamente heterogénea, en términos de edad, inicio, sintomatología y desarrollo de la enfermedad; puede presentarse de forma asintomática, con leve disminución en la capacidad de ejercicio, con fibrilación auricular o muerte súbita secundaria a insuficiencia cardíaca o arritmias ventriculares (1, 2). Es una de las principales causas de muerte súbita relacionada con eventos cardiovasculares incluso en atletas jóvenes (2, 3, 4).

La característica principal es la hipertrofia ventricular izquierda asimétrica que afecta el tabique interventricular sin una causa secundaria que lo explique; como hallazgos histopatológicos se encuentran unos cardiomiocitos agrandados con pérdida de la disposición paralela típica y fibrosis intersticial (2).

La cardiomiopatía congénita es la enfermedad cardiovascular genética monogénica más común; se han encontrado hasta once (11) mutaciones en diferentes genes relacionados con la patología y se han evidenciado hasta en el 70 % de los casos familiares. Las mutaciones asociadas más frecuentes son las que codifican proteínas sarcoméricas del aparato contráctil cardiaco, como: la cadena pesada de B-miosina (MYH7), la proteína C de unión a la miosina cardiaca (MYBPC3) y la troponina T (TNNT2) (1, 4).

Dentro de las anteriores, la relacionada con el gen MYBPC3 representa el 44 % de las variantes genéticas patógenas, motivo por el cual es la más prevalente a nivel mundial (2); esta mutación da

como resultado una proteína disfuncional que es rápidamente degradada. Adicionalmente, en estudios recientes se ha encontrado relación importante con pérdida de contenido de MyBP-C, el cual es responsable de mejorar las velocidades máximas de deslizamiento del miofilamento, que al alterarse en funcionalidad genera una hipertrofia cardiaca compensatoria. Lo que ha causado gran interés en grupos de investigación, especialmente al orientar justificaciones terapéuticas para restaurar los niveles normales de MyBP-C y/o amortiguar las velocidades contráctiles máximas para el tratamiento de la cardiomiopatía hipertrófica (10).

De igual forma, en otros estudios realizados en roedores se han encontrado las diferentes formas de dominio MyBP-C, encargado de la contracción de actomiosina que genera la contracción cardiaca. A pesar de la diferencia de tamaño del miocardio de roedores, se ha evidenciado el papel de la mutación del gen MYBPC3 que genera una reducción de hasta el 40 % del contenido del dominio MyBP-C, lo que genera enfermedad miocárdica asociado a hipertrofia (5).

Las mutaciones relacionadas con el gen MYH7 dan formas severas de hipertrofia y en TNNT2, una hipertrofia menos severa, pero de elevado riesgo de muerte súbita cardiaca. Sin embargo, se han descrito mutaciones de mal pronóstico en genes inicialmente relacionados con formas menos agresivas, algo que ilustra la dificultad de predecir el fenotipo a partir del genotipo (6).

Por otra parte, se han estudiado los factores que influyen en la expresión fenotípica en portadores genéticos y se encontró una relación estrecha con la hipertensión, ya que genera un diagnóstico más tardío en los pacientes. Por el contrario, la actividad física de alta intensidad hace que el diagnóstico en los pacientes sea más temprano. Por tanto, en la literatura se han realizado múltiples estudios en jóvenes atletas, quienes realizan actividad física de alta intensidad y generan síntomas cardíacos, por lo que son llevados a estudios complementarios (9).

En general, a los pacientes que padecen miocardiopatía hipertrófica, independientemente a su etiología de base, es necesario estratificarlos y tratarlos según los síntomas que presenten, de

igual forma valorar su asociación con arritmias cardiacas e insuficiencia cardiaca congestiva en estadio final y clínica severa en paciente joven, que incapacita y causa cambios drásticos en su estilo de vida. De igual importancia, es necesaria la evaluación genética molecular dado que puede identificar a los individuos con alto riesgo de muerte súbita que se benefician del uso preventivo de un cardioversor, desfibrilador implantable (1, 7).

El diagnóstico molecular cobra relevancia en el contexto familiar, dado que familiares asintomáticos pueden ser identificados previo al desarrollo clínico de la enfermedad. Se presenta el reporte de caso de una paciente joven con miocardiopatía hipertrófica diagnosticada y estudiada bajo criterios imagenológicos. Adicionalmente, con estudios genéticos, donde se encontró mutación en dos variantes de heterocigosis en el gen MYBPC3, una patogénica y una probable patogénica; además, se identificó una variante de significado incierto de heterocigosis en gen MYH7 Y FLN.

Planteamiento del problema y justificación

Previo a la firma del consentimiento informado y explicación de los objetivos del estudio, se realizó la toma de paraclínicos con la finalidad de tener una orientación diagnostica más acertada, hacer una descripción y exponer el caso clínico en el presente manuscrito, con el propósito de resaltar la importancia de la praxis terapéutica certera y la investigación a nuevos modelos.

Mujer adulta joven de 19 años de edad, natural y procedente de Pereira, Risaralda, de nacionalidad colombiana, quien presenta síntomas de dolor precordial desde la infancia; a la edad de 14 años, en el 2016, se le documenta malformación cardiaca. La paciente no presenta antecedentes familiares de tipo genético (Imagen 1).

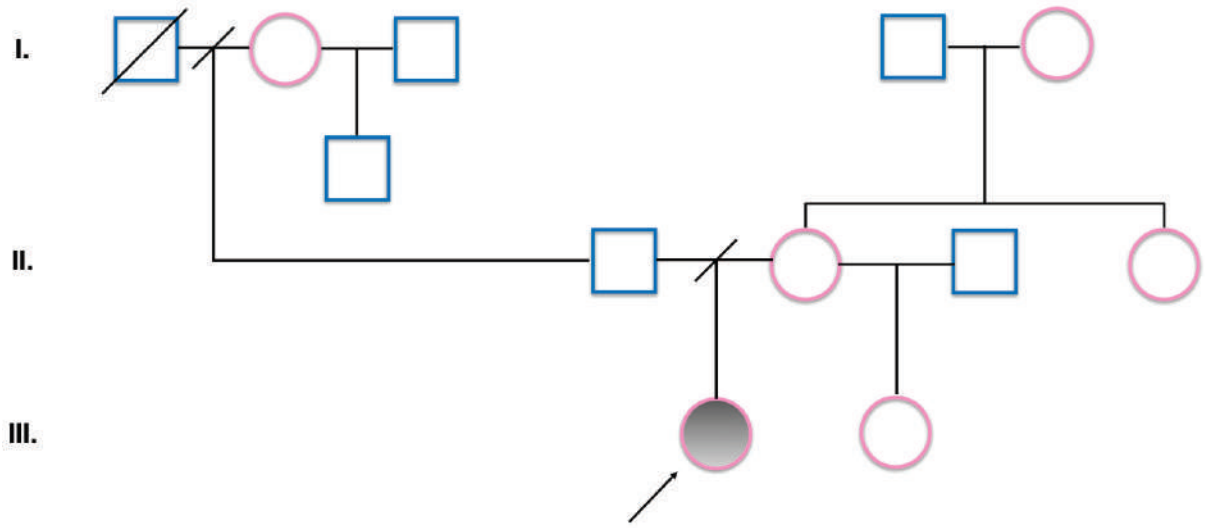


Figura 1. Genealogía de paciente

Durante la adolescencia la paciente presenta evolución de los síntomas, principalmente con disnea, que se manifestaba aún en reposo y se asociaba a palpitaciones, dolor precordial de características punzantes, astenia y adinamia, consultó al servicio de urgencias más cercano, sin embargo, no se realizaron estudios adicionales.

La paciente presenta un episodio de síncope asociado a los síntomas anteriormente mencionados, por lo que se realiza **ecocardiograma transtorácico doppler color** con los siguientes diagnósticos: miocardiopatía hipertrófica con hipertrofia septal desproporcionada, fracción de eyección del 69 %, prolapso de la válvula mitral con insuficiencia leve y dilatación leve de la aurícula izquierda, insuficiencia valvular tricuspídea trivial con cavidades y presiones derechas normales y arritmia cardiaca.

Se amplían estudios con **resonancia magnética cardiaca** que reporta: cardiomiopatía hipertrófica septal asimétrica no obstructiva con fibrosis confluente, asociado a hipertrabeculación del ventrículo izquierdo e hipertrofia parietal asimétrica severa que compromete el septo anterior basal, inferior cara apical y septo medio, con espesor máximo de

40 mm. No se encuentra dilatación de cavidades izquierdas ni alteraciones en la contractilidad segmentaria. Asimismo, se evidencia que hipertrofia condiciona a colapso completo de la cavidad ventricular medio apical en sístole.

Posteriormente, se realiza **ecocardiograma transtorácico doppler color** (Imagen 2) que describe hipertrofia severa con obstrucción del tracto de salida y movilidad normal, sin trombos en aurículas y septum interauricular íntegro.

Imagen 2. Reporte del primer Ecocardiograma Doppler color de la paciente. Enero 2017

Adicionalmente, se realiza Monitoreo **de Electrocardiograma de 24 horas** que evidencia: (Tabla 1)

Taquiarritmias sinusales con frecuencia cardiaca máxima de 126 lpm
Bradicardia sinusal normal durante el sueño
Arritmia supraventricular carga arrítmica 1.7%
No arritmias ventriculares episodios de TVMNS
Sin bloqueo Auriculoventricular

Tabla 1. Monitoreo Electrocardiograma de 24 horas de la paciente. Febrero de 2020.

A la edad de 15 años de la paciente, se decide colocación de implante para cardiodesfibrilador, el 28 de febrero del 2017, por alto riesgo de muerte súbita cardiaca.

Se realiza **cateterismo combinado de los lados derechos e izquierdos,** el cual evidencia: estudio electrofisiológico negativo para inducción de arritmias supra o ventriculares, pruebas de función sinusal normales, conducción auriculoventricular proximal y distal normal, no se presentaron complicaciones.

En septiembre del 2018, a 1 año del implante del cardiodesfibrilador, se vuelve a intervenir quirúrgicamente a la paciente por cambio en el posicionamiento del dispositivo de forma súbita. No obstante, no ha requerido de intervenciones adicionales.

Finalmente, se realiza **Panel genético para Miocardiopatías Hipertróficas** (Tabla 2) se identifica: Mutación de variante heterocigosis en el gen MYBPC3, una de ellas patogénica y otra probable patogénica. Adicionalmente, presencia de variante de significado incierto del gen MYH7 y FLNC. Como resultado se reporta:

• Heterocigosis en Variantes NM_000256.3(MYBPC3):c.[1483C>T(;)1624G>C];p.[(Arg495Trp)(;)(Glu542Gln)]	• Cardiomiopatía dilatada 1MM (OMIM: • o compactación del ventrículo izquierdo 10 (OMIM: 615396) • Herencia autosómico dominante y cardiomiopatía hipertrófica 4 (OMIM: • Herencia autosómico dominante y autosómico recesivo.
• Heterocigosis en Variante NM_000257.4(MYH7):c.4519+1G	• Variante de significado incierto, en el gen , asociado a cardiomiopatía dilatada 1S (OMIM: 613426) • Cardiomiopatía hipertrófica 1 (OMIM: • No compactación de ventrículo izquierdo 5 (OMIM: 613426) • Todos de herencia autosómica dominante.
• Heterocigosis en Variante NM_001458.4(FLNC):c.3887C>T; p. (Ser1296Leu)	• Variante de significado incierto, en el gen , asociado a cardiomiopatía familiar hipertrófica 26 (OMIM: 617047). • Cardiomiopatía restrictiva 5 (OMIM: 617047) de herencia autosómica dominante.

Tabla 2. Panel Genético para Miocardiopatías Hipertróficas. Junio de 2020

La paciente inició tratamiento farmacológico desde los 14 años con Carvedilol a dosis de 6.25, dos veces al día. Con posterior mejoría de sus síntomas. El tratamiento farmacológico fue efectivo solo durante 1 año. Por lo tanto, se cambió el manejo a Metoprolol 50 mg y Enalapril 5 mg cada 12 horas.

Desde entonces, se ha realizado seguimiento por parte de cardiología,; los últimos paraclínicos que se realizaron en 2020 son:

1. Péptido Natriurético (ProBNP) el cual sobrepasa el límite superior de referencia con un valor de 4053.00 (valor de referencia 125 pg/mL) y troponina de I de alta densidad con valor también sobreelevado de 1167.6 ng/L (valor de referencia 0-15,6 ng/L).

2. Ecocardiograma Transtorácico que evidencia (Imagen 3): miocardiopatía hipertrófica asimétrica de predominio septal no obstructiva en reposo, insuficiencias mitral y pulmonar trivial, insuficiencia tricuspídea leve (PSAP 27 mmHg) y dilatación de Aurícula Izquierda leve. En Ecografía transesofágica se reporta hipertrofia septal asimétrica severa, con función sistólica global y segmentaria normales, Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo de 75 %.

En el 2020 se realizó la última modificación a la terapia farmacológica y es el tratamiento actual de la paciente (Tabla 3), el cual le ha mejorado de forma notable los síntomas de disnea y palpitaciones.

MEDICAMENTO	POSOLOGÍA
Metoprolol Succinato	50 mg cada 12 horas
	5 mg cada 12 horas
Espironolactona	12.5 mg cada 24 horas
	5 mg cada 24 horas

Tabla 3. Tratamiento Farmacológico actual de la paciente

Objetivo General

Fomentar nuevos conocimientos sobre la mutación del gen MYBPC3 a través del estudio de caso con una paciente con variantes genéticas que permita un diagnóstico y tratamiento eficaz para evitar desenlaces negativos en la población.

Objetivos Específicos

- Crear nuevos conocimientos médicos acerca de las enfermedades genéticas que conllevan desenlaces poco alentadores y modifican el estilo de vida del paciente y su familia.

- Enfocar al personal de la salud en la importancia que tiene la mutación del gen MYBPC3 y la necesidad de diagnóstico prenatal, en lo posible.

- Crear conciencia en la comunidad sobre las condiciones que tienen que padecer y los riesgos a los que se exponen los pacientes con mutación MYBPC3.

- Exponer un tema médico que es importante, poco frecuente, pero puede generar un problema de salud pública para el país, por lo que es necesario despaldar a los pacientes y brindarles la mejor atención en salud.

Marco teórico

Con respecto a los estudios genéticos de la paciente, se tomó una muestra de ADN, que fue sometida a captura de regiones de interés y secuenciación de nueva generación (indels), eficaz en la detección de variaciones de punto y pequeñas inserciones y delecciones. Se realizó una secuenciación de 17 genes asociados a Miocardiopatía Hipertrófica, donde se evidenció presencia en heterocigosis, de las variantes descritas como: NM_000256.3(MYBPC3):

c. [1483C>T(;)1624G>C]; p.[(Arg495Trp) (;)(Glu542Gln)] clasificadas como probablemente patogénica y patogénica, respectivamente, en el gen MYBPC3, los dos de Herencia Autosómico Dominante y Cardiomiopatía Hipertrófica.

De igual forma, variante de significado incierto en el gen *MYH7,* asociado a Cardiomiopatía Dilatada y presencia de heterocigosis, también de variante con significado incierto en el gen *FLNC*, asociado a Cardiomiopatía Familiar Hipertrófica. En relación con las mutaciones que codifican proteínas para el gen MYBPC, existen numerosas fuentes en la literatura que respaldan la idea de que la mutación es gran responsable de cardiomiopatía hipertrófica congénita. No obstante, también se ha encontrado que tiene mejor pronóstico clínico en comparación a otras mutaciones genéticas.

De acuerdo a un estudio realizado en Brasil en el año 2013, donde se estudiaron 268 pacientes diagnosticados con cardiomiopatía hipertrófica bajo criterios clínicos e imagenológicos, se identificó mutaciones en 131 pacientes. Setenta y ocho estaban en el gen MYH7, 50 en el gen MYBPC3 y 3 en el gen TNNT2 (3).

Los pacientes con mutaciones del gen MYH7 tenían una aurícula izquierda más grande y una frecuencia más alta de Fibrilación Auricular, con respecto a los pacientes con mutaciones del gen MYBPC3, motivo por el cual concluyeron que las mutaciones en el gen MYH7, aparte de tener una mayor prevalencia en su población, se relacionaban con un peor pronóstico (3).

No obstante, otras fuentes afirman que las mutaciones en el gen MYBPC3 son las más prevalentes a nivel mundial asociadas a Cardiomiopatía Hipertrófica (CMH), si se tienen en cuenta las variantes patológicas y probablemente patológicas, ya que representan un 44 % de todas las variantes genéticas posibles para desarrollar CMH (11).

En la actualidad se han identificado más de 365 variantes patológicas y probablemente patológicas asociadas a mutaciones en proteínas que codifican para el gen MYBPC3, de las

cuales las más comunes son las de proteínas truncadas, dando como resultado la ausencia en formación de la misma (12, 13).

De igual forma, se ha encontrado que los individuos con mutaciones bialélicas de MYBPC3 desarrollan una forma más grave de CMH, debido a que existen fallas en el proceso de proteólisis mediado por los proteosomas y la degradación del ARN mensajero mediada por mutaciones terminadoras que conduce a la deficiencia de MYBPC3 en el sarcómero. Esto conlleva a hipertrofia masiva, disfunción sistólica y diastólica grave, insuficiencia cardíaca progresiva y muerte súbita en periodos menores de 1 año (2, 12, 13).

En el caso de la paciente adulta joven, la mutación fue relacionada con el truncamiento de proteínas, puntualmente con la sustitución de los nucleótidos Citosina por Timina, que pudo llevar al reemplazo del aminoácido Arginina por Triptófano en la posición 495 de la proteína codificada por MYBPC3.

Así mismo, cabe resaltar que a pesar de presentar heterocigosis en las variantes mencionadas en el manuscrito, el patrón herencia es de carácter autosómico dominante, lo cual implica que la paciente tiene que tener claridad y actuar con cautela al momento de tener su descendencia.

El cuadro clínico fue caracterizado por sensación de palpitaciones, disnea de medianos a pequeños esfuerzos, vértigo, acufenos y fosfenos.

La evolución clínica fue estable, y la sintomatología fue controlada con terapia farmacológica estandarizada con beta-bloqueadores, bloqueadores de canales activados por la hiperpolarización, diuréticos ahorradores de potasio e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. En casos de mutaciones simples que afectan variantes patogénicas y/o probablemente patogénicas, la terapia de elección es la farmacológica dirigida a la estabilización y manejo de síntomas. Sin embargo, para aquellos pacientes pediátricos con expresiones fenotípicas severas, bialélicas y con doble truncamiento de proteínas que codifican para el gen

MYBPC3, la única opción viable es el trasplante cardiaco (16). Surge entonces la importancia de la investigación orientada a nuevos modelos de terapia en aquellos casos severos y que no respondan al tratamiento convencional. Actualmente existen estudios a nivel molecular con ratones que han demostrado eficacia a la terapia de reemplazo génico con suministro de MYBPC3 funcional directamente a los cardiomiocitos, lo cual previene la expresión fenotípica. (2).

Metodología

Se realizó una búsqueda de la literatura usando como términos Cardiomiopatía Hipertrófica Secundaria a Mutaciones en las bases de datos electrónicas: PUBMED, Science Direct y SCOPUS. Presentamos el caso de una paciente con Miocardiopatía Hipertrófica Septal Asimétrica no Obstructiva con fibrosis confluente, a quien se le realizaron pruebas complementarias genéticas, donde se identificó mutación en dos variantes de heterocigosis en el gen MYBPC3; una patogénica y una probable patogénica, adicionalmente, una variante de significado incierto de heterocigosis en gen MYH7 Y FLN.

Resultados parciales

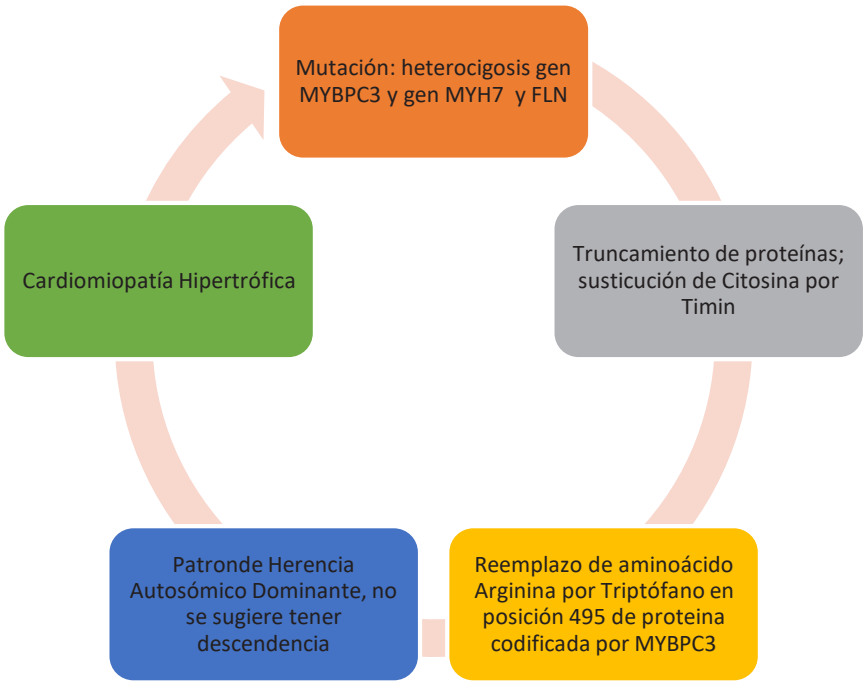


Figura 2. Resultados parciales

Se encontraron mutaciones en proteínas que codifican para tres (3) genes distintos, responsables de la entidad clínica estudiada; la mutación fue producto del truncamiento de proteínas donde estructuralmente se cambió la posición de dos (2) aminoácidos, la genealogía muestra que la paciente es la primera persona dentro de su núcleo familiar en tener la condición.

Conclusiones

Las mutaciones en variantes patogénicas y probablemente patogénicas que codifican proteínas para el gen MYBPC3 son las más relacionadas a nivel mundial con la cardiomiopatía hipertrófica congénita. Sin embargo, existen otras expresiones fenotípicas que involucran mutaciones en genes distintos y que pueden desarrollar un peor pronóstico clínico.

Se presenta el caso de una paciente adolescente con cardiomiopatía hipertrófica congénita diagnosticada y estudiada bajo criterios imagenlógicos, adicionalmente con estudios genéticos, donde se encontró mutación en dos variantes de heterocigosis en el gen MYBPC3, una patogénica y una probable patogénica, además, se identificó una variante de significado incierto de heterocigosis en gen MYH7 Y FLN.

En el caso de la paciente, la evolución clínica fue satisfactoria y fue controlada con medicamentos estandarizados e implante de cardiodesfibrilador; en contraste, se resalta la importancia de la investigación orientada a nuevos modelos terapéuticos en aquellos casos con expresiones fenotípicas severas, donde la terapia de reemplazo génico ha cobrado cada vez más protagonismo.

Bibliografía

1. Zhou, N, et al. (2018). Whole-exome sequencing identifies rare compound heterozygous mutations in the MYBPC3 gene associated with severe familial hypertrophic cardiomyopathy. *Eur J Med Genet*, *61*(8), 434–41.

2. Carrier, L. (2021). Targeting the population for gene therapy with MYBPC3. *J Mol Cell Cardiol*, *150*, 101–8.

3. Marsiglia, J.D.C., Credidio F.L., De Oliveira T.G.M., Reis R.F., Antunes M.D.O., De Araujo A.Q., et al. (2013). Screening of MYH7, MYBPC3, and TNNT2 genes in Brazilian patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J*, *166*(4), 775–82.

4. Íñigo Martín, G., García Campos, Ó., Ruiz Ballesteros, E., Domínguez García, O., y Granados Ruiz, M.Á. (2020). Severe familial hypertrophic cardiomyopathy secondary to compound heterozygosity in MYBPC3 gene. *REC CardioClinics*. *1*.

5. O'Leary, T.S., Snyder, J., Sadayappan, S., Day, S.M., Previs, M.J. (2019). MYBPC3 truncation mutations enhance actomyosin contractile mechanics in human hypertrophic cardiomyopathy. *J Mol Cell Cardiol*, *127*,165–73.

6. García-Castro, M., Coto, E., Reguero, J.R., Berrazueta, J.R., Álvarez, V., Alonso, B., et al. (2009). Espectro mutacional de los genes sarcoméricos MYH7, MYBPC3, TNNT2, TNNI3 y TPM1 en pacientes con miocardiopatía hipertrófica. *Rev Esp Cardiol*, *62*(1), 48–56.

7. Jansen, M., Christiaans, I., Van Der Crabben, S.N., Michels, M., Huurman, R., Hoedemaekers, Y.M., et al. (2021). BIO FOR CARE: biomarkers of hypertrophic cardiomyopathy development

and progression in carriers of Dutch founder truncating MYBPC3 variants—design and status. *Netherlands Hear J.*

8. Girolami, F., Ho, C.Y., Semsarian, C., Baldi, M., Will, M.L., Baldini, K., et al. (2010). Clinical Features and Outcome of Hypertrophic Cardiomyopathy Associated With Triple Sarcomere Protein Gene Mutations. *J Am Coll Cardiol, 55*(14), 1444–53.

9. Pérez-Sánchez, I., Romero-Puche, A.J., García-Molina Sáez, E., Sabater-Molina, M., López-Ayala, J.M., Muñoz-Esparza, C., et al. (2018). Factors Influencing the Phenotypic Expression of Hypertrophic Cardiomyopathy in Genetic Carriers. *Rev Esp Cardiol*, *71*(3), 146–54.

10. Parbhudayal, R.Y., Garra A., Götte M.J.W., Michels, M., Van Rossum, A.C., Van Der Velden J., et al. (2018). Mosaic cardiac myosin binding protein-C expression due to MYBPC3 mutation in hypertrophic cardiomyopathy. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology, 120,* 30.

11. Ingles, J., y Semsarian, C. (2020). Making the case for cascade screening among families with inherited heart disease. *Heart Rhythm*, *17,*113–114.

12. 12 Carrier, L., Mearini,G., Stathopoulou, K., y Cuello, F. (2015). Cardiac myosin-binding protein C (MYBPC3) in cardiac pathophysiology, *Gene, 573,* 188–197.

13. Behrens-Gawlik, V., Mearini, G., Gedicke-Hornung, C., Richard, P., y Carrier, L. (2014). MYBPC3 in hypertrophic cardiomyopathy: from mutation identification to RNA-based correction. *Pflugers Arch, 466*, 215–223.

14. Adalsteinsdottir, B., Teekakirikul, P., Maron, B., Gudbjartsson, D., Holm, H., Burke, M. et al. (2014). Hypertrophic cardiomyopathy in iceland is characterized by low event rate clinical course and mybpc3 founder mutation. *Journal of the American College of Cardiology, 63*(12), A827.

15. Sabater-Molina, M., Saura, D., García-Molina Sáez. E., González-Carrillo, J., Polo, L., Pérez-Sánchez, I. et al. (2017). Nueva mutación fundadora en MYBPC3: comparación fenotípica con la mutación de MYBPC3 más frecuente en España. *Revista Española de Cardiología*, *70*(2), 105-114.

16. Lipshultz, S.E., Law, Y.M., Asante-Korang, A., Austin, E.D., Dipchand, A.I., Everitt, M.D. et al. (2019). Cardiomyopathy in children: classification and diagnosis: a scientific statement from the American Heart Association, *Circulation, 140*, e9–e68.

Riesgos de las enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios

Proyecto en curso

Cristian Andrés López Hoyos
Medicina
cristian2181464@correo.uis.edu.co

Cristhian Mauricio Castellanos Arenales
Medicina
cristhiancastellanos@fcv.org

Aurora Inés Gáfaro Rojas
Coordinador SISPEM
agafaror@uis.edu.co

Universidad Industrial de Santander
Medicina

Resumen

Como objetivo general de este estudio se ha planteado determinar el riesgo de las enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios. Para ello se inició con la identificación de las principales enfermedades producidas por virus, su clasificación e impacto en los procesos migratorios en el transcurso del tiempo, y finalmente se seleccionó en la literatura el diagnóstico, tratamiento y prevención de dichas enfermedades. La metodología empleada fue cualitativa, método descriptivo explicativo, con técnicas de revisión de archivos. Dentro de los principales resultados se encontró que la Influenza, SARS, SARS-CoV2, gastroenteritis por rotavirus, VIH/SIDA, hepatitis B y C, Sarampión, Rubéola, Varicela, Dengue, Zika, Chikungunya, Ébola y Fiebre Amarilla, causadas por agentes virales del mismo nombre, se han caracterizado por transmisión de virus humano a humano en los movimientos poblacionales. Se concluyó que estas enfermedades han migrado a través de los movimientos poblacionales del colonialismo y los conflictos, el regreso de soldados en la posguerra, la globalización con el movimiento de alimentos y animales hospederos, el turismo y los viajes en embarcaciones o aéreos, transporte inadvertido del vector entre los objetos que acompañan a un migrante.

Palabras clave: Enfermedades, Migración, Pandemias, Prevención, Virus.

Abstract

As a general objective of this study, it has been proposed to determine the risk of diseases caused by Viruses by migratory processes. For this, it began with the identification of the main diseases caused by viruses, their classification and impact on migratory processes over time, and finally the diagnosis, treatment and prevention of them which were selected in the literature. The methodology used was qualitative, descriptive, explanatory method, with file review techniques. Among the main results it was found that respiratory infections: Influenza,

SARS, SARS-CoV2; rotavirus gastroenteritis, HIV / AIDS, hepatitis B and C, Measles, Rubella, Chickenpox, Dengue, Zika, Chikungunya, Ebola and Yellow Fever, caused by viral agents with the same name, they have been characterized by the transmission human-to-human in population movements. It was concluded that these diseases have migrated through the population movements of colonialism and wars, the return of soldiers in the post-war period, globalization with the movement of food and animals which can be reservoir of viruses, tourism and travel by ship or aircraft, inadvertent transportation of the vector among the objects of migrants.

Keywords: Diseases, Migration, Pandemic, Prevention, Viruses.

Introducción

Los brotes y epidemias han sido constantes en la historia, y de ello han dependido decisiones fundamentales para la humanidad, hasta resultados geopolíticos en la antigüedad (Wolfe et al., 2009). La actual epidemia no es la excepción; sin lugar a dudas, los virus son uno de los microorganismos más abundantes y con mayor potencial de generar enfermedades cosmopolitas y epidémicas. Entender la dinámica de la aparición y la migración de un agente patógeno viral es importante para establecer medidas de salud pública que permitan contrarrestar sus efectos.

Planteamiento del problema y justificación

En la última década han aumentado los brotes y epidemias de enfermedades que se consideran emergentes (Zika, Chikungunya, Ébola), otras que se consideraban controladas (Fiebre Amarilla, Sarampión y Rubéola) (Halstead, 2019) y han aparecido algunas nuevas como el MERS, las nuevas variantes de Influenza y la COVID-19 que han generado epidemias y pandemias (Masood et al., 2020). Otras, como el dengue que es endémico de la región, pero presenta algunos ciclos de brotes. Por otro lado, se ha encontrado una mayor migración debido a diversas causas, como los conflictos, las condiciones socioeconómicas de algunos países, las catástrofes asociadas al cambio climático, genocidio y limpieza étnica, entre otras (Soto, 2009; Millar y Moore, 2006). Hacia el final del siglo XX se calculaban 100 millones de migrantes, de los cuales 15 millones eran refugiados. De los viajeros, 79 millones viajan a regiones tropicales, y el 40 % de los viajes por trabajo son a países subdesarrollados (Soto, 2009). Pero a 2020 se ha triplicado la cantidad de migrantes, se estiman 272 millones de migrantes (3.5 % de la población mundial), de los cuales 26 millones son refugiados, y se estiman 41 millones de desplazados internos.

Estas dos situaciones conducen a una pregunta: ¿qué condiciones se presentan en los procesos migratorios para el surgimiento de nuevos y viejos conocidos patógenos virales? Es importante conocer la forma en que han migrado cada una de las enfermedades infecciosas que tienen el potencial de generar brotes, epidemias o pandemias, clasificarlas y determinar su forma de diagnóstico, tratamiento y prevención para que cada país pueda optimizar el sistema de vigilancia para detectar las enfermedades emergentes y reemergentes, un sistema de salud que responda adecuadamente, control de vectores y programas de educación, con el fin de mitigar el impacto en la salud pública (Soto, 2009). A través de este documento se intentó dar respuesta a este interrogante, y se encontró que aproximadamente 50 millones de personas han sido afectadas por las enfermedades producidas por los virus a nivel mundial; por tanto, se considera oportuno hacer una vigilancia adecuada para prevenir y detectar brotes a tiempo, mediante el uso de los métodos diagnósticos en sintomáticos o de alto riesgo, aplicación de vacunas a viajeros, vivientes de áreas endémicas y migrantes, la erradicación de vectores, planeación pública para evitar actividades antropogénicas que puedan invadir la ecología del virus y políticas públicas que garanticen saneamiento básico en las poblaciones.

Objetivo General

Determinar el riesgo de las enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios en la historia a través de una revisión analítica de la literatura, para su aplicación en la detección, tratamiento y prevención en los procesos actuales.

Objetivos Específicos

- Identificar las enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios a través de la historia, mediante una revisión de la literatura.
- Representar cualitativamente las principales enfermedades producidas por virus que se presentan en los procesos migratorios a través de la historia.

- Seleccionar en la literatura el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades producidas por los virus en los procesos migratorios a través de la historia.

Marco teórico

Desde los mismos orígenes de la civilización hay evidencia de la inclusión de enfermedades infecciosas virales capaces de afectar una gran cantidad de la población, casi cada una de ellas relacionada con un virus de origen animal (Wolfe et al. 2007). Sin embargo, las enfermedades infecciosas virales han aumentado en los últimos años, bien sea por aparición de un nuevo patógeno (SARS, MERS, Influenza H7N9) o por el aumento de la frecuencia o extensión geográfica de uno previamente conocido (Ébola, Zika, Chikungunya) (Soto, 2009). El paso de una etapa de infección solo entre animales a una etapa de brotes en humanos requiere cambios específicos en el virus, algunos logran una transmisión sostenida convirtiéndose finalmente en agentes patógenos humanos exclusivos (Wolfe et al. 2007), y durante estas etapas pueden causar epidemias o pandemias. Esto implica un área de afectación que ya no es solamente local, sino que se extiende a una región, continente o de manera mundial con un gran impacto en la salud pública en términos de recursos, gasto en salud, morbilidad y mortalidad.

Cada enfermedad infecciosa se originó en un virus que inicialmente era un agente que infectaba o tenía su huésped en un animal (Wolfe et al. 2007). Hay cinco (5) etapas en el proceso de adaptación de un patógeno: (1) el agente causa solo infección en animales (2) Infección

primaria de animales a humanos pero no secundaria (de humano a humano) (3) Brote local limitado por unos pocos ciclos humanos (4) Brote extenso, este se subdivide en tres subetapas: la primera en la que predomina el ciclo selvático, una segunda en la que hay ciclo selvático y transmisión directa entre humanos y la tercera donde predomina la transmisión humana, (5) Agente exclusivo humano. Los factores que influyen son: la duración de la etapa de infectividad del huésped, la tasa de infección de nuevos huéspedes, la tasa de desarrollo de inmunidad protectora en el huésped, la densidad, tamaño y estructura de la población que permiten la existencia regional a pesar de las extinciones temporales locales (Wolfe et al., 2007).

Entre los mecanismos de migración de las enfermedades infecciosas virales están: el colonialismo y la ruta de bienes (en especial caucho) en la zona de Camerún y la República Democrática del Congo, para posteriormente extenderse a zonas urbanas densamente pobladas por la migración de hombres y las conductas de riesgo para el caso del VIH (Houldcroft et al., 2017), que actualmente es considerada una pandemia. El comercio con esclavos durante la conquista de América y el colonialismo para la Fiebre Amarilla; sin embargo, llegó en los huevos del vector que estaban en las vasijas con agua transportadas en los barcos, puesto que la duración de la infección severa en un humano no permitía que este completara un viaje en barco desde África hasta América, y en las infecciones leves genera inmunidad. Encuentra un vector (Haemogogus spp) y unas condiciones geográficas que hacen que mantenga su ciclo selvático y se adapte en el continente (Chippaux y Chippaux, 2018). En el caso del Dengue, se considera que el virus se extendió y estableció un ciclo urbano mediante el vector hace 200-300 años; los viajes en barco favorecieron la migración del virus, ya sea en huéspedes enfermos o en el transporte inadvertido del vector, posteriormente las guerras y el transporte rápido llevaron de regreso a los soldados desde el trópico del Pacífico y el sudeste asiático a áreas endémicas del vector (Istiriz et al., 2000), hoy día los viajes aéreos mueven los virus más y más lejos (Halstead, 2019). En Latinoamérica, el aumento de la población, la falta de control y planeación en la urbanización y la falta de sistemas de agua, disposición de excretas favorecieron las condiciones para su transmisión.

Los virus del Zika y del Chikungunya tuvieron un mecanismo y una expansión geográfica similar. El Chikungunya fue descubierto por un brote en Tanzania en 1957, pero pudo haber estado 200 años antes en India y el sudeste asiático. En 2007 se generó el brote epidémico más rápido y grande de los virus transmitidos por vectores (mosquitos) iniciando en la isla costera de Reunión en África oriental, luego curzó el Océano Índico hasta Asia, donde, por ejemplo en Bangkok, el 80 % de los adultos son seropositivos. En 2013 llegó al hemisferio occidental viajando desde Asia a través del Océano Pacifico, donde se presentaron brotes en diversos países hasta 2017, después de lo cual disminuyeron dramáticamente. El virus Zika viajó por la misma ruta que el virus Chikungunya, aunque su paso por Asia fue más silente, pero luego completó su circuito de una forma más agresiva a través del Pacífico (Halstead, 2019). El cambio climático, al afectar la ecología y geografía del vector, permite que enfermedades como Dengue, Zika, Chikungunya se extiendan a otras áreas; y se propone como un factor detonante del brote de Zika en Brasil en 2014. No solamente afecta la ecología del vector, sino que favorece la migración de grandes grupos poblacionales (Semenza y Ebi, 2019, Ogden, 2017). Para los virus de transmisión por contacto directo como el Ébola, o los de contacto cercano por medio de aerosoles como el SARS, MERS, SARS-CoV2, Influenza, primero existe una zoonosis por invasión del área ecológica del virus, causando un brote, y posteriormente es sostenido por una transmisión humano a humano (Masood et al., 2020, Akin y Gozel, 2020). Los virus pueden llegar a diversos lugares del mundo por los viajes aéreos relacionados con la globalización comercial con la que aumentó el movimiento de animales y alimentos; y los movimientos migratorios poblacionales y el turismo, que han aumentado el movimiento de personas (Soto, 2009, Millar y Moore, 2006). En el caso específico de la epidemia de Influenza de 1918, los servicios de salud limitados y el

pobre saneamiento favorecieron e hicieron más fácil la transmisión y expansión del virus (Akin y Gozel, 2020).

Metodología

Este estudio es descriptivo, de corte transversal, incluye variables cualitativas, con una búsqueda bibliográfica histórica y analítica. La técnica de recolección de datos se fundamenta en la revisión de archivos. Las fuentes principales fueron las bases de revistas científicas como Pubmed y Springer en los años 2000-2020, así como la base de boletines epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud de Colombia.

Resultados parciales

En el abanico de artículos revisados se seleccionaron y clasificaron quince (15) enfermedades infecciosas que cumplían con los criterios para alcanzar el objetivo de este estudio: (1) han migrado en el tiempo a diferentes áreas distintas a la de su origen, (2) son de etiología viral, (3) tienen un impacto significativo en términos de morbilidad y mortalidad. Se revisó en la literatura los métodos diagnósticos, el tratamiento actual y las estrategias de prevención, las cuales se resumen en la Tabla 1.

Tabla No. 1. Enfermedades producidas por virus en los procesos migratorios

Grupo	Enfermedad	Agente etiológico	Diagnóstico	Tratamiento	Prevención
Enfermedades respiratorias transmitidas por contacto directo	SARS	Virus SARS	**Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus**** Detección de Antígenos Detección de Anticuerpos	Sintomático y soporte	--
	Influenza	Virus Influenza	**Detección de Antígenos** Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus	Antiviral Sintomático y soporte	Vacuna
	COVID-19	Virus SARS-CoV2	**Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus**	Sintomático y soporte	¿Vacuna?*
Enfermedades de transmisión sanguínea y/o sexual	VIH/SIDA	Virus VIH	**Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus (Carga Viral)** Detección de Anticuerpos (ELISA, Western Blot)	Terapia Antiretroviral	Preservativo Profilaxis pre y post exposición
	Hepatitis C	Virus Hepatitis C	**Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus** (seguimiento y respuesta al tratamiento) **Detección de Anticuerpos**	Antivirales	Tamizaje en bancos de sangre
	Hepatitis B	Virus Hepatitis B	**Detección de Anticuerpos** **Detección de Antígenos** Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus	Antivirales	Vacuna

Enfermedades exantemáticas de contagio por contacto directo	Varicela	Virus Varicela – Zoster	**Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus**	Antivirales	Vacuna
	Rubeola	Virus Rubeola	**Prueba Molecular para amplificación ácido nucleico del virus** Detección de Anticuerpos	Sintomático y soporte	Vacuna
	Sarampión	Virus Sarampión	Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus **Detección de Anticuerpos**	Sintomático y soporte	Vacuna
Enfermedades exantemáticas o hemorrágicas transmitidas por vectores	Dengue	Virus Dengue	Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus **Detección de Anticuerpos**	Sintomático y soporte	Control del Vector
	Zika	Virus Zika	**Prueba Molecular para amplificación ácido nucleico del virus** Detección de Anticuerpos	Sintomático y soporte	Control del Vector
	Chikungunya	Virus Chikungunya	Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus **Detección de Anticuerpos**	Sintomático y soporte	Control del Vector
	Fiebre Amarilla	Virus Fiebre Amarilla	Aislamiento del Virus Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus **Detección de Anticuerpos**	Sintomático y soporte	Vacuna Control del Vector
Enfermedades Febriles Hemorrágicas	Fiebres Hemorrágicas Virales	Virus Ébola	**Detección de Antígenos** Detección de Anticuerpos	Sintomático y soporte	Vacuna
Enfermedades Gastrointestinales	Gastroenteritis	Rotavirus	**Detección de Antígenos en materia fecal** Prueba Molecular para amplificación de Ácido Nucleico del Virus (investigación)	Sintomático y soporte	Vacuna Inocuidad de alimentos Lavado de manos

*Aún no hay datos que permitan establecer la vacuna como medida de prevención para la enfermedad COVID-19 causada por el SARS-CoV2.

**Se indican las pruebas disponibles para la confirmación del diagnóstico de la enfermedad por el agente etiológico específico, en negrita la prueba más usada.

El diagnóstico de las enfermedades virales se puede establecer por cuatro métodos: (1) aislamiento del virus por cultivo, (2) la amplificación de ácidos nucleicos, (3) la detección de antígenos y la (4) detección de anticuerpos tipo IgM o IgG. Sin embargo, hay una tendencia creciente hacia el uso de las pruebas moleculares como método diagnóstico (Olano, 2011). Todas estas pruebas son invasivas, pero hay una creciente investigación en la posibilidad de usar las pruebas de amplificación de ácidos nucleicos y detección de antígenos en saliva u orina, pero aún es necesaria más investigación para determinar según la fisiopatología de la enfermedad y el rendimiento de cada test en la muestra de saliva u orina. (Niedrig et al, 2018) La tabla 1 resume los métodos más usados para el diagnóstico de cada enfermedad viral. En algunas enfermedades como la infección por rotavirus, la influenza, el sarampión, la rubéola, la varicela el diagnóstico es clínico, es decir, a través de los síntomas y signos, sin hacer uso de las pruebas diagnósticas, excepto cuando el diagnóstico diferencial es amplio o para propósitos de investigación epidemiológica. (Crawford et al., 2017, Paules y Subbarao, 2017, Moss, 2017, Lambert et al., 2015, Gershon et al., 2015). En el caso del VIH, la Hepatitis B y C es mandatorio realizar la prueba no solo como confirmatorio, sino en el caso del VIH y Hepatitis C para direccionamiento del tratamiento y seguimiento clínico (Ghosn et al., 2018, Yuen et al., 2018, Manns et al., 2017). En el caso del Ébola y la actual pandemia de COVID-19, las pruebas de identificación y confirmación del diagnóstico forman parte de la vigilancia epidemiológica del brote o epidemia (Jacob et al., 2020).

La mayoría de las enfermedades virales no tienen un tratamiento específico, su tratamiento es sintomático y de soporte; esto hace referencia a la hidratación, el reposo, el manejo de síntomas con analgésicos, antipiréticos. El soporte hemodinámico con vasopresores e inotrópicos y la ventilación mecánica son tratamiento de soporte y no curativo en los casos críticos o en las complicaciones de las enfermedades virales como la Influenza (Chow et al., 2019), Dengue, Ébola, COVID-19. Sin embargo, algunas tienen terapia antiviral que disminuyen

la morbimortalidad generada por la infección, como es el caso de la Hepatitis B y C, el VIH, la Varicela y la Influenza (Yuen et al., 2018, Manns et al., 2017, Ghosn et al., 2018, Gershon et al., 2015, Paules y Subbarao, 2017). Y en estos casos es importante su detección e inicio temprano del tratamiento farmacológico.

Los métodos de prevención incluyen el control del vector para enfermedades como: Fiebre amarilla, Dengue, Zika, Cihkungunya (Chen y Wilson, 2020, Guzman y Harris, 2015, Plourde y Bloch, 2016, Vairo et al., 2019). Algunas estrategias incluyen: evitar mantener recipientes con agua, tapar aquellos que se requieran para almacenar agua, cambiar el agua de floreros y jarrones mínimo una vez por semana, las latas y botellas deben ser guardadas en recipientes o bolsas cerradas. Durante los brotes se debe usar insecticidas en áreas donde los mosquitos pueden poner sus huevos, usar ropa que cubra la mayor superficie de piel, toldillos, vaporizadores de uso interno y repelentes (Vairo et al., 2019); la vacunación, en el caso de la fiebre amarilla, influenza, hepatitis B, rotavirus en niños, sarampión, rubéola y varicela, las cuales en el caso de Colombia forman parte del Programa Ampliado de Inmunización. Los programas de educación en sexualidad, el uso de preservativo y la actitud frente a las conductas de riesgo, como uso

de drogas intravenosas, disminuyen la incidencia de infección por VIH, Hepatitis B y C (Ghosn et al., 2018). En el caso del VIH existen medicamento para profilaxis pre y post-exposición. Es importante intervenir a la población migrante, permitir que forme parte de las políticas de salud pública, ya que por sus condiciones de marginalidad, pobreza, inseguridad alimentaria, mala higiene, no solo los hacen susceptibles a las enfermedades virales sino a ser portadores, permitiendo una rápida propagación (Castelli y Sulis, 2017, Wickramage et al., 2018).

Conclusiones

Los virus son del grupo de microorganismos que más pueden mutar y saltar entre especies con el potencial de generar brotes y epidemias, ya sea por la aparición de uno nuevo o la reemergencia de alguno previamente conocido, por tanto son un riesgo alto en el contagio de enfermedades.

El virus SARS, Influenza, VIH, Hepatitis B y C, las arbovirosis Dengue, Zika, Chikungunya y Fiebre Amarilla, las enfermedades exantemáticas como Sarampión, Varicela y Rubéola, Rotarivrus y, más recientemente, el Ébola se encuentran dentro de las enfermedades virales que han migrado y han tenido un alto impacto en la morbimortalidad.

Las enfermedades virales que han migrado se pueden clasificar por el sistema que afectan y por su modo de transmisión, esto permite generar las políticas y estrategias para su diagnóstico precoz, tratamiento y prevención.

La mayoría de virus no tienen tratamiento antiviral específico, por lo que su tratamiento se limita al manejo de síntomas y al soporte hemodinámico o ventilatorio cuando este indicado.

Sin embargo, existe terapia antiviral para el caso del VIH, Hepatitis B, Hepatitis C con impacto en la morbimortalidad.

Inherente a los procesos migratorios y las condiciones en las cuales se dan, existe el riesgo de la transmisión y la migración de enfermedades virales altamente contagiosas, con la posibilidad de generar brotes o epidemias, en las poblaciones de destino y viaje migratorio. El principal mecanismo es el ser humano como huésped del microorganismo bien sea durante la etapa aguda de la infección y en menos proporción de casos durante la infección crónica (Virus VIH, Hepatitis B y C).

La vacunación para la Fiebre Amarilla, Varicela, Sarampión, Rubéola, Ébola, Hepatitis B e Influenza son la mejor estrategia de prevención. La educación, el control de vectores, el control sanitario de viajeros deben formar parte de las políticas en salud pública de una manera continua y permanente. Las políticas sociales para garantizar el saneamiento básico deben

ser mandatarias en todos los lugares, especialmente aquellos con presencia de vectores y endémicos para las arbovirosis. Intervenir a la población migrante y permitir que forme parte del alcance de las políticas de salud pública ayuda a evitar y controlar brotes, ya que evitar o disminuir la migración no es una posibilidad debido a los múltiples factores positivos detrás de este proceso.

Bibliografía

Akin L, Gozel MG. (2020). Understanding dynamics of pandemics. Turkish Journal of Medical Sciences. 2020; 50(3): 515–519. DOI: 10.3906/sag-2004-133

Castelli F, Sulis G. (2017). Migration and infectious diseases. Clin Microbiol Infect. 2017;23(5):283-289. doi: 10.1016/j.cmi.2017.03.012

Chen LH, Wilson ME. (2020). Yellow fever control: current epidemiology and vaccination strategies. Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines; 10;6:1. DOI: 10.1186/s40794-020-0101-0.

Chippaux JP, Chippaux A. (2018). Yellow fever in Africa and the Americas: a historical and epidemiological perspective. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases. 24 (20). DOI: 10.1186/s40409-018-0162-y.

Chow EJ, Doyle JA, Uyeki TM. (2019). Influenza virus-related critical illness: prevention, diagnosis, treatment. Critical Care. 2019; 23: 214. DOI: 10.1186/s13054-019-2491-9

Crawford SE, Ramani s, Tate JE, Parashar UD, Svensson L, Hagbom M, Franco MA, Greenberg HB, O'Ryan M, Kang G, Desselberger U, Estes MK. (2017). Rotavirus infection. Nature Review Disease Primers;

3:17083. DOI: 10.1038/nrdp.2017.83.

Gershon AA, Breuer J, Cohen JI, Cohrs RJ, Gershon MD, Gilden D, Grose C, Hambleton S, Kennedy PG, Oxman MN, Seward JF, Yamanishi K. (2015). Varicella zoster virus infection. Nature Review Disease Primers;1:15016. DOI: 10.1038/nrdp.2015.16.

Ghosn, J., Taiwo, B., Seedat, S., Autran, B., & Katlama, C. (2018). HIV. The Lancet. doi:10.1016/s0140-6736(18)31311-4

Guzman M G, Harris E. (2015). Dengue. The Lancet, 385(9966), 453–465. doi:10.1016/s0140-6736(14)60572-9

Halstead SB. (2019). Travelling arboviruses: A historical perspective. Travelling Medicine and Infectious Diseases. 31:101471. DOI: 10.1016/j.tmaid.2019.101471.

Houldcroft CJ, Ramond JB, Rifkin RF, Underdown SJ. (2017). Migrating microbes: what pathogens can tell us about population movements and human evolution. Annals of Human Biology, 44(5), 397-407. DOI: 10.1080/03014460.2017.1325515.

Isturiz, R. E., Gubler, D. J., & Brea del Castillo, J. (2000). Dengue and dengue hemorrhagic fever in Latin America and the Caribbean. Infectious Disease Clinics of North America, 14, 121–140. DOI: 10.1016/s0891-5520(05)70221-x.

Jacob ST, Crozier I, Fischer WA, Hewlett A, Kraft cs, Antoine de La Vega M, Soka MJ, Wahl V, Griffiths A, Bollinger L, Kuhn JH. 12(2020). Ebola virus disease. Nature Review Disease Primers. 6(1):13. DOI: 10.1038/s41572-020-0147-3.

Lambert N, Strebel P, Orenstein W, Icenogle J, Poland GA. (2015). Rubella. Lancet;385(9984):2297-307. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60539-0

Manns, M. P., Buti, M., Gane, E., Pawlotsky, J.-M., Razavi, H., Terrault, N., & Younossi, Z. (2017). Hepatitis C

virus infection. Nature Reviews Disease Primers, 3, 17006. doi:10.1038/nrdp.2017.6

Masood N, Malik SS, Raja MN, Mubarik S, Yu C. (2020). Unraveling the Epidemiology, Geographical Distribution, and Genomic Evolution of Potentially Lethal Coronaviruses (SARS, MERS, and SARS CoV-2). Front Cell Infect Microbiol. 10: 499.

Millar, B. C., & Moore, J. E. (2006). Emerging pathogens in infectious diseases: definitions, causes and trends. Reviews in Medical Microbiology, 17(4), 101–106. doi:10.1097/mrm.0b013e32818a6b9e

Monath TP, Vasconcelos PF. (2015). Yellow fever. Journal of Clinical Virology;64:160-73. DOI: 10.1016/j.jcv.2014.08.030.

Moss, W. J. (2017). Measles. The Lancet; 390(10111), 2490–2502. doi:10.1016/s0140-6736(17)31463-0

Niedrig M, Patel P, El Wahed AA, Schädler R, Yactayo S. (2018). Find the right sample: A study on the versatility of saliva and urine samples for the diagnosis of emerging virusesBMC Infectious Diseases; 18(1):707. DOI: 10.1186/s12879-018-3611-x.

Olano JP, Walker DH. (2011). Diagnosing emerging and reemerging infectious diseases: the pivotal role of the pathologist. Archives of Pathology & Laboratory Medicine. 135(1):83-91. DOI: 10.1043/2010-0260-RAR.1.

Ogden, NH. (2017). Climate change and vector-borne diseases of public health significance. FEMS Microbiology Letters. 364 (19). DOI: 10.1093/femsle/fnx186

Paules C, Subbarao K. (2017). Influenza. Lancet; .390(10095):697-708. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30129-0.

Plourde AR, Bloch EM. (2016). A Literature Review of Zika Virus. Emerging Infectious Diseases;22(7):1185-92. DOI: 10.3201/eid2207.151990.

Semenza, JC. Ebi, KL. (2019). Climate change impact on migration, travel, travel destinations and the tourism industry. Journal of Travel Medicine, 1–13. DOI: 10.1093/jtm/taz026.

Soto SM. (2009). Human migration and infectious diseases. Clinical Microbiology and Infection, 15(Suppl 1), 26-28. DOI: 10.1111/j.1469-0691.2008.02694.x

Vairo F, Haider N, Kock R, Ntoumi F, Ippolito G, Zumla A. (2019). Chikungunya: Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Features, Management, and Prevention. Infectious Diseases Clinics North America; 33(4):1003-1025. doi: 10.1016/j.idc.2019.08.006.

Wickramage K, Vearey J, Zwi AB, Robinson C, Knipper M. (2018). Migration and health: a global public health research priority. BMC Public Health (2018) 18:987. https://doi.org/10.1186/s12889-018-5932-5

Wolfe ND, Dunavan CP, Diamond J. (2007). Origins of major human infectious diseases. Nature, 447(7142), 279–283. DOI: 10.1038/nature05775

Yuen MF, Chen DS, Dusheiko GM, Janssen HLA, Lau DTY, Locarnini SA, Peters MG, Lai CL. (2018). Hepatitis B virus infection. Nature Review Disease Primers; 4:18035. DOI: 10.1038/nrdp.2018.35.

Determinantes sociodemográficos, reproductivos y psicológicos asociados a la lactancia materna exclusiva en México

Proyecto terminado

María Guadalupe Gonzaga Cruz
Enfermería
lupitagnz_gc@hotmail.com

Ma. Juana Gloria Toxqui- Tlachino
Enfermería
gtoxqui59@yahoo.com.mx

Universidad Autónoma del Estado de México
Enfermería

Resumen

La leche materna es nutritivamente equilibrada y proporciona al bebé las cantidades perfectas de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y hierro. Además, cambia su composición para satisfacer las necesidades del bebé según su crecimiento y desarrollo. Este es un estudio descriptivo, transversal, en el que se encuesta a 106 mujeres en el último trimestre de gestación, seleccionadas por muestreo intencional, no probabilístico. Se preservaron aspectos éticos y metodológicos que dieran cuenta del rigor científico correspondiente. La edad que más predominó fue de 18 a 23 años; el 47.2 % de estas mujeres cuenta con una escolaridad básica (secundaria). El 58.5 % vive en unión libre. Con relación a su nivel socioeconómico, el 83.0 % refiere que sus ingresos únicamente alcanzan para sus necesidades básicas. Al analizar la aceptabilidad del embarazo, un 62.3 % afirma que este fue planeado, aunque se encontró que un 7.5 % pensó en realizarse un aborto. De acuerdo con su persona significativa, el 44.3 % menciona a su pareja. Referente a los datos reproductivos, el 50 % indicó que es su primer embarazo, así, el 21.7 % realizó un promedio de ocho (8) visitas a CNP. En este trabajo se identificaron las características sociodemográficas, además de los factores reproductivos y psicológicos que interfieren en el inicio y continuación de la LME; la mayoría de estas mujeres son madres jóvenes y primigestas, con falta de recursos económicos, y, por consecuencia, trabajan fuera de casa, abandonando la lactancia materna. Por ello, es importante implementar talleres donde se capacite a esta población de madres y futuras madres, en especial a madres primigestas.

Palabras clave: Determinante social, lactancia materna exclusiva, México.

Abstract

Breast milk is nutritionally balanced and provides the baby with the perfect amounts of proteins, carbohydrates, fats, vitamins, and iron. In addition, it changes its composition to meet the needs of the baby according to its growth and development. Descriptive, cross-sectional study; in which 106 women are surveyed in the last trimester of pregnancy, selected by intentional, non-probabilistic sampling. Ethical and methodological aspects were preserved that would account for the corresponding scientific rigor. The most prevalent age was 18-23 years, 47.2% have a basic (secondary) schooling. 58.5% live in a free union. Regarding their socioeconomic level, 83.0% refer that their income only covers their basic needs. When analyzing the acceptability of the pregnancy, 62.3% affirm that their pregnancy was planned, although it was found that 7.5% thought about having an abortion. According to their significant other, 44.3% mention their partner. Regarding reproductive data, 50% indicated that it was their first pregnancy, thus 21.7% made an average of 8 visits to CNP. Sociodemographic characteristics were identified, in addition to reproductive and psychological factors that interfere with the initiation and continuation of SCI; the majority are young and primiparous mothers, with a lack of economic resources; and consequently they work outside the home, abandoning Breastfeeding. For this reason, it is important to implement workshops where this population of mothers and future mothers is trained, especially first-time mothers.

Keywords: Social determinant, exclusive breastfeeding, México.

Introducción

La leche materna es nutritivamente equilibrada y proporciona al bebé las cantidades perfectas de proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y hierro. Además, cambia su composición para satisfacer las necesidades del bebé según su crecimiento y desarrollo. La leche materna contiene anticuerpos que protegen al bebé de enfermedades infantiles. Una nutrición deficiente en esta etapa de la vida aumenta el riesgo de padecer enfermedades agudas y crónicas, siendo responsable, directa o indirectamente de hasta un 30 % de las muertes en niños y niñas menores de 5 años de edad. (OMS, 2017)

Actualmente, el gobierno de México apoya la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en cuanto a que la leche materna es la mejor forma de alimentación para los lactantes. La OMS recomienda dar solamente "lactancia materna exclusiva" a los lactantes durante los seis primeros meses (26 semanas) de vida. Posteriormente se inicia la alimentación complementaria; cuando comience la alimentación con comidas sólidas, hay que seguir amamantando. La nutrición adecuada en la niñez temprana es fundamental (hasta los 2 años) para garantizar que los niños y las niñas puedan alcanzar todo su potencial en cuanto crecimiento, salud y desarrollo.

Los factores que disminuyen la práctica de la lactancia materna son el estado civil de la madre, la falta de tiempo debido a su trabajo y, en gran parte, por la poca información y capacitación que reciben tanto la madre como el personal de salud durante su formación. La mayoría dedica un número de horas al estudio de la preparación de leches de fórmula, mientras que la leche materna apenas si es mencionada, sin darle la importancia y trascendencia necesaria.

Planteamiento del problema y justificación

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT, 2012) reportó que la duración de la lactancia materna en México es de 10 meses; cifra estable en las tres últimas encuestas de nutrición y salud, dato que es alarmante. Según la OMS, a nivel mundial menos del 40 % de los lactantes menores de seis meses reciben leche materna como alimentación exclusiva (Pineda y Lesbia, 2015).

Estudios realizados en el Estado de México nos demuestran que el índice de madres que desconocen esta práctica ha crecido en los últimos años, en gran parte porque la edad de las madres es muy corta, sus niveles de estudios no rebasan la educación media y sus niveles socioeconómicos no son los adecuados para llevar a cabo estas prácticas correctamente (De Souza, 2015).

El contexto familiar también influye, los padres fomentan el consumo de té u otros alimentos, las madres son muy jóvenes y pronto tienen que incorporarse a sus estudios o al trabajo y es más fácil integrar la fórmula a la dieta del nuevo bebe, sin tener en cuenta los riesgos futuros por no tener esta protección.

Además, una desventaja importante de incorporar la fórmula es el gasto innecesario en biberones u otros utensilios. El problema se ha extendido a comunidades más débiles económicamente; por esto, es necesario que existan campañas de salud, en donde se les lleve a estas comunidades información de los cuidados y maneras correctas de la lactancia materna (Ortiz, 2014).

En el Estado de México, así como otras regiones, el porcentaje de lactancia materna ha reducido; de forma aislada se conocen algunos factores, y con el objetivo de tener una descripción más clara se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los determinantes sociodemográficos, reproductivos y psicológicos asociados al inicio y continuación de la práctica de la lactancia materna exclusiva en mujeres del Estado de México?

Objetivo General

Describir los determinantes sociodemográficos, reproductivos y psicológicos asociados con el inicio y continuación de la lactancia materna exclusiva, en mujeres del Estado de México.

Objetivos Específicos

- Examinar las características sociodemográficas asociadas con el inicio y continuación de la lactancia materna exclusiva, en mujeres del Estado de México.
- Identificar los factores reproductivos de las mujeres asociados con el inicio y continuación del embarazo.
- Describir los aspectos psicológicos asociados con el inicio y continuación de la LME después del parto en la población de estudio.

Marco teórico

Lactancia materna

La historia de la lactancia materna es tan antigua como la historia de la humanidad, y sus beneficios se han documentado por siglos. Es, además de un proceso biológico, una actividad cultural en la cual intervienen las creencias, la clase social, la etnia, región y educación.

La lactancia en la historia de la humanidad ha significado la prevalencia de nuestra especie, en mucho tiempo era lo único que podía asegurar la supervivencia en los recién nacidos (Pinto, 2004). En las civilizaciones antiguas, como la mesopotámica o babilónica, existían códigos políticos que obligaban a dar leche materna a los hijos. No obstante, en la segunda mitad del siglo XX esta práctica se ha venido deteriorando hasta llegar al punto de casi extinguirse en varias partes del mundo, efecto causado por la inserción de la leche sintética (Pinto, 2004).

En la antigua Babilonia se sugería el amamantamiento hasta una edad avanzada, aproximadamente los 3 años. En el Código de Hammurabi (1800 antes de Cristo), existen normas respecto sobre las nodrizas, regulando la paga y las formas de ofrecimiento de este servicio. Se consideraba trabajo honorable, y se regulaban, además, las costumbres sexuales, la higiene y la vida social de estas mujeres (Porporato, 2014).

En Egipto el amamantamiento se prolongaba también hasta los 3 primeros años de la vida del niño. La leche de mujer era el alimento imprescindible, y garantizaba una vida hogareña para los lactantes bajo la tutela y amor de sus madres. La lactancia materna en Egipto reafirmó y consolidó vínculos afectivos entre madre e hijo, con carácter tan perdurable, plasmadas en la tradición literaria y funeraria. La designación de la nodriza que regía en el Egipto faraónico ayudó a encumbrar y respaldar el rango social de la mujer, siendo la nodriza del futuro faraón, el escalón máximo (Hernández, 2008).

Existen documentos de la Edad Media que demuestran el valor de la alimentación con leche de mujer, incluso como método para mejorar la supervivencia de los niños. Se consideraba impuro mantener relaciones sexuales con una madre lactante, puesto que se pensaba que el semen podía contaminar la leche; los maridos de las clases pudientes pagaban una nodriza. Se establecían contratos entre las nodrizas y los padres de los niños alimentados, llegando incluso a ser tan prolongados como para alimentar a todos los hijos de una familia. La paga la recibía el marido de la nodriza, pues él era el principal "perjudicado" por la actividad de su mujer (Porporato, 2014).

En el caso del México-Tenochtitlán, el cuidado del embarazo y la atención en el parto estaban a cargo de la partera (Tlamatquiticitl), quien cuidaba aspectos alimentarios e higiénicos, dentro de los cuales el baño de temazcal era de suma importancia. El acompañamiento de la partera no concluía con la asistencia en el parto, pues continuaba haciéndose cargo del recién nacido y de la madre (López y Pérez, 2012). En este sentido, se creía que cada seno estaba unido a dos puntos diferentes del cuerpo: uno al corazón y otro a los pulmones, por lo que las niñas, al succionar, absorbían la leche obtenida del corazón; en cambio, los niños al succionar absorberían la leche obtenida del pulmón (López y Pérez, 2012). Las madres de todas las clases sociales amamantaban a sus hijos con leche materna durante dos años, y al destetarlos se realizaba una celebración (Castañeda, 2005).

En la colonización de América se reconocen como métodos para combatir la desnutrición infantil los usados por los pueblos mesoamericanos; además de una prolongada lactancia, la alimentación a base de maíz nixtamalizado los proveía del calcio necesario luego del destete (López y Pérez, 2012).

En el proceso de colonización, se desarrolla la idea sobre la importancia del vínculo entre madre e hijo, pues las nodrizas desarrollaban una relación muy estrecha con el bebé que amamantaban. Esto ocasionó que el uso de nodrizas quedara de lado y se le diera mayor importancia a la unión madre e hijo, a través de la lactancia materna (Hernández, 2008).

En el siglo XVIII, el paradigma sobre las cuestiones maternas tuvo un giro, los médicos empezaron a enfocarse en el cuidado del embarazo, el parto y los bebés describieron las ventajas y la necesidad de que las mujeres amamanten a sus propios hijos desalentando la práctica de nodrizas. La leche materna se consideró un fluido milagroso que podía curar a la gente y dar sabiduría (Castañeda, 2005).

A partir del siglo XX hay un renovado movimiento por la lactancia materna, motivado por las altas tasas de morbilidad y mortalidad. La desnutrición, el sobrepeso y la mala nutrición atacan

a la población entera. En este contexto, la lactancia materna se destaca como una solución a corto y largo plazo (Castañeda, 2005).

De acuerdo con Erich, Hobsbawm. (1999), el siglo XX lo podemos dividir en tres etapas: la primera comienza en 1914 con la Primera Guerra Mundial y termina hasta 1943-44 con el fin de la Segunda Guerra Mundial; la segunda etapa abarca más o menos 25 años después de esta, y en ella se da un crecimiento económico y transformaciones sociales; finalmente, de la década de los ochenta a la fecha se da una etapa de crisis y desorden. Bajo este contexto, las mujeres enfrentaron estos acontecimientos que tuvieron repercusiones sobre su maternidad. En México este siglo fue sustantivo en varios aspectos, y la mujer fue una protagonista de ello. En la primera mitad del siglo XX la emergencia de las mujeres en la sociedad fue lo más relevante, según Carlos Monsiváis: son las mujeres quienes vienen a transformar la institucionalidad de la nación, desde dentro y desde fuera. La expresión de ellas a través del feminismo convirtió la perspectiva que se tenía de estas, sobre todo en la sociedad gobernada por los hombres y para los hombres (Pinto, 2004).

A las mujeres solo se les asignaba de manera exclusiva la tarea de la crianza y la educación de los hijos. No obstante, la maternidad sufrió cambios en este siglo, la incorporación de ellas al mundo laboral, la escolarización de las niñas, la aparición creciente de igualdad en materia de derechos y la posibilidad de poder utilizar algún método anticonceptivo fueron solo algunas de las que se venían suscitando en esta nueva sociedad (Asociación Española de pediatría, 2009).

Las mujeres al comienzo de este siglo vinieron a cambiar su posición en la sociedad; de ser amas de casa y estar a cargo de los hijos, a poder salir y laborar de manera pública y con derechos. Desde años atrás se suscitaban movimientos que traían consigo una revolución en la que las mujeres estarían como luchadoras por la igualdad entre hombres y mujeres; tal es el caso de la declaración de Seneca en 1948 (Seneca, 1999): en esta se hacía un gran esfuerzo por propiciar una igualdad con respecto a los derechos de las mujeres y su papel en la sociedad.

Las mujeres en el pasado siglo se convirtieron en un foco de cambios respecto a su papel, sobre todo en lo que tiene que ver con la maternidad. La práctica del parto se vino a transformar debido a la apropiación de este por la medicina occidental, el control de las decisiones en cuanto a cómo y de qué forma podrían dar a luz (Asociación Española de Pediatría, 2009). En este sentido, las mujeres perdieron autonomía en este contexto. La práctica médica trajo consigo la imposibilidad de que los varones pudieran estar durante el parto, o de que la madre alimentara a su hijo o hija de manera inmediata, acción errónea y que interrumpe el proceso de amamantamiento (Asociación Española de pediatría, 2009).

Los avances y crecimientos en la investigación científica y, sobre todo, del desarrollo tecnológico al servicio de los intereses del mercado también perjudicaron la situación, ya que se concedió la posibilidad de que los bebés pudieran ser amamantados por una leche sustituta (Pinto, 2004), dejando de lado la relevancia de la leche materna para el recién nacido.

A principios del siglo se concretó la pasteurización de la leche, hecho que facilitó que se llevara a cabo una industrialización de la misma, y que trajo una creciente popularidad en países europeos. (Pinto, 2004)

Sin embargo, la lactancia materna en el mundo occidental declina significativamente a finales de 1800 a la década de 1960. La actitud predominante sobre la lactancia materna era que se realizaba por personas sin educación y las clases más bajas (Fomon et al; 2009).

Por lo que la práctica fue considerada anticuada y "un poco desagradable" para aquellos que no podían pagar los preparados para lactantes y desalentado por los médicos y los medios de la época (Fomon et al; 2009).

En la década de 1920, los científicos comenzaron a desarrollar fórmulas no lácteas para los niños alérgicos a la leche de vaca. La primera fórmula de este tipo se basó en la harina de soya y se puso a disposición del público en el año 1929. Fueron evolucionando y los fabricantes comenzaron a hacer publicidad directamente a los médicos. Por lo que, en ese mismo año, la Asociación

Médica Americana (AMA) formó el Comité sobre alimentos para aprobar la seguridad y calidad de composición de las fórmulas, obligando a muchas empresas de alimentación infantil para buscar la aprobación de la AMA o de la organización "Sello de Aceptación" (Fomon et al; 2009).

En los años 1940 y 1950, los médicos y los consumidores consideraban el uso de la fórmula como un sustituto bien conocido, popular y seguro; en consecuencia, la lactancia materna experimentó un descenso continuo hasta 1970 (Fomon et al; 2009). En 1956 un grupo de mujeres funda en Chicago "La liga de la leche", que hoy día es el más prestigioso grupo internacional de apoyo a la lactancia (Geijo, 2005).

En 1981 se aprueba el Código Internacional de Comercialización de Sustitutos de Leche Materna. OMS-UNICEF, y en 1988 el agresivo marketing de las fórmulas en los países en desarrollo, contribuyeron a la disminución mundial en la práctica de la lactancia materna ya que comenzó a anunciarse directamente al público (OMS/UNICEF, 2013).

A su vez, el Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna, OMS/UNICEF (1981) menciona:

Artículo 4. Información y educación:

- Los gobiernos deben asumir la responsabilidad de garantizar que se facilite a las familias y a las personas relacionadas con el sector de la nutrición de los lactantes y los niños de corta edad una información objetiva y coherente. Esa responsabilidad debe abarcar sea la planificación, la distribución, la concepción y la difusión de la información, sea el control de esas actividades.

- Los materiales informativos y educativos, impresos, auditivos o visuales, relacionados con la alimentación de los lactantes y destinados a las mujeres embarazadas y a las madres de lactantes y niños de corta edad deben incluir datos claramente presentados sobre todos y cada uno de los siguientes extremos:

a. ventajas y superioridad de la lactancia natural;

b. nutrición materna y preparación para la lactancia natural y el mantenimiento de esta;

c. efectos negativos que ejerce sobre la lactancia natural la introducción parcial de la alimentación con biberón;

d. dificultad de volver sobre la decisión de no amamantar al niño y;

e. uso correcto, cuando sea necesario, de preparaciones para lactantes fabricadas industrialmente o hechas en casa.

En 1989 la Declaración de Innocenti sobre lactancia materna, adoptada por todos los participantes en la reunión de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) establece que "todos los gobiernos deberán desarrollar políticas nacionales sobre lactancia materna" y exhorta a las autoridades nacionales a integrarlas con sus políticas generales de salud y desarrollo, así mismo menciona que: "Todas las madres tienen derecho a amamantar y sus hijos a ser amamantados de forma exclusiva hasta los 6 meses y junto con otros alimentos hasta los 2 años" (Declaración de Innocenti, 2005).

Además, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) lanzaron la Iniciativa Hospital Amigo del Niño (IHAN) y la Estrategia Mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño y el Plan de Acción Regional sobre la salud del recién nacido en el contexto del proceso continuo de la atención del recién nacido y del niño, aprobada por los estados miembros de la Organización Panamericana de la Salud 2008, con el propósito de promover una lactancia materna exitosa (DOF, 2012).

En la actualidad, la duración de la lactancia materna en México es de cerca de 10 meses, cifra estable en las tres encuestas de nutrición y salud de 1999, 2006 y 2012 (9.7, 10.4 y 10.2 meses

respectivamente). El resto de los indicadores de Lactancia Materna indican un franco deterioro de la Lactancia Materna. El porcentaje de Lactancia Materna exclusiva en menores de seis meses (LME<6m) bajó entre el 2006 y 2012, de 22.3 % a 14.5 %, y fue dramático en el medio rural, donde descendió a la mitad (36.9 % a 18.5 %). Similar a esto, la lactancia continua al año y a los dos años disminuyó. El 5 % más de niños menores de seis meses consumen fórmula y aumentó el porcentaje de niños que además de leche materna consumen innecesariamente agua; esto es negativo porque inhibe la producción láctea e incrementa de manera importante el riesgo de enfermedades gastrointestinales. Las madres que nunca dieron pecho a sus hijos mencionan como razones causas que sugieren desconocimiento o poco apoyo antes y alrededor del parto, para iniciar y establecer la lactancia. En contraste, la alimentación complementaria (AC) en México ha mejorado en calidad y frecuencia. El porcentaje de niños que consumen alimentos ricos en hierro oportunamente, la introducción de otros alimentos y la diversidad de la dieta de los niños en su segundo semestre de la vida registra cambios positivos (ENSANUT, 2012).

Metodología

Línea de Investigación: Cuidado, Salud Ambiental y Determinantes Sociales

Tipo de estudio: Descriptivo, transversal, en mujeres embarazadas y su binomio.

Universo: Los participantes son mujeres embarazadas que solicitaron atención en un hospital de tercer nivel del Estado de México.

Población de estudio:106 mujeres en el último trimestre de gestación.

Instrumento: Los instrumentos que se aplicaron fueron validados en la Universidad de Kentucky, con una población latinoamericana, en donde participaron varios países.

Para aplicarlos en el Estado de México se realizó una adaptación cultural y de lenguaje.

La T-1 Entrevista Inicial Proyecto Lactancia-ENSI (preparto)

La T-2 Datos ficha clínica o por Entrevista Proyecto Lactancia-ENSI (Durante el proceso de parto)

La T-3 Entrevista Seguimiento Proyecto Lactancia- ENSI (2-4 semanas de nacimiento)

Así como la valoración de mastitis y la Escala de Edimburgo (Depresión posparto).

Se llevó a cabo una bitácora de trabajo de campo, para dar seguimiento a la población en estudio.

Criterios de inclusión

Se eligieron mujeres mayores de 18 años que aceptaron participar en el estudio, con embarazo en el último trimestre, residentes de la ciudad de Toluca o municipios con referencia al hospital.

Criterios de exclusión

Mujeres con embarazo gemelar, con problemas de salud graves como diabetes, hipertensión, preeclampsia, eclampsia, patología renal o hepática, mujeres con dialecto indígena.

Criterios de eliminación

Mujeres que tengan óbito o que al final deseen retirarse del proyecto de investigación.

Procedimientos de obtención de la información

Una vez que el Comité de ética e Investigación del hospital otorgó el permiso, se les invitó a las mujeres a participar a través del consentimiento informado. Así las cosas, se les aplicó la T-1 Entrevista Inicial Proyecto Lactancia-ENSI en el parto; la T-2 Datos ficha clínica o por Entrevista Proyecto Lactancia-ENSI, a las 2-4 semanas de nacimiento; la T-3 Entrevista Seguimiento Proyecto Lactancia-ENSI, a los 2-3 meses. Después del parto se aplicó la Escala de Depresión Posparto (Edimburgo) y durante el transcurso de la cohorte en cada entrevista se aplicó una valoración de mastitis.

Se realizó un seguimiento a las mujeres con una visita perinatal recabando la información de los primeros dos cuestionarios que fueron aplicados en el preparto y durante el parto; posteriormente, el seguimiento del tercer cuestionario restante se dio seguimiento por medio de llamadas telefónicas y visitas domiciliarias después del parto.

Análisis Estadísticos

Se utilizó la prueba-t de dos muestras relacionadas o la prueba de chi-cuadrado de asociación para comparar las características de las participantes que completaron el estudio con aquellas que abandonaron antes del término del estudio. Se utilizó estadística descriptiva, obteniéndose frecuencias, proporciones, medidas de tendencia central y desviaciones estándar. Se realizó un análisis descriptivo para establecer el porcentaje de madres en cada categoría de alimentación infantil desde su salida del hospital y hasta el final del estudio después del parto. Se utilizó la prueba-t de dos muestras para determinar el nivel de autoeficacia de la lactancia materna.

Resultados

La edad que más predominó de las mujeres fue de 18 a 23 años de edad. Con un nivel de escolaridad básica, cursando hasta la secundaria (47.2 %, respectivamente). En cuanto a si vive actualmente con su pareja o esposo, un 89.6 % afirma que sí, mientras que un 10.4 % refiere que no. Un 58.5 % de las mujeres viven en unión libre con su pareja, mientras que el 31.1 % de las mujeres se encuentras casadas. Respecto al hábito de fumar durante su embarazo, un 69.8 % de las mujeres refiere no haber fumado, mientras que un 0.9 % de mujeres refiere fumar actualmente y un 29.2 % nunca ha fumado.

Con relación al nivel **socioeconómico,** un 62.3 % de mujeres afirma que su embarazo fue planeado, y 37.7 %, que no; referente a si trabajan fuera de casa, un 86.8 % de mujeres no trabaja, así mismo, el 13.2 % afirma salir a trabajar. Al analizar si las mujeres tienen seguro médico se encontró que el 88.7 % de las mujeres sí cuenta con este. Referente a los ingresos en su hogar el 83.0 % hace mención que únicamente alcanza para las necesidades básicas.

Al analizar la **aceptabilidad del embarazo** nos encontramos con que el 95.3 % se sintió feliz al saber que estaba embarazada, y un 84.0% quería compartir la noticia, aunque se encontró que un 7.5 % pensó realizarse un aborto en algún momento durante su embarazo.

Al analizar la variable sobre quién es la persona más importante en su vida, el 44.3 % de las mujeres menciona a su pareja o esposo, y el resto a otros miembros de la familia, como madre, padre o hermanos.

En cuanto a la **calidad de la relación con su pareja cercana**, se encontró que el 95.2 % de las mujeres menciona que su pareja está ahí cuando la/lo necesita, mientras que un 3.8 % solo a veces. A su vez, el 80.2 % menciona que su pareja habla de sus problemas con ella, mientras que el 15.1 % refiere que solo a veces; el 20.8% de las mujeres refiere que a veces su pareja le da toda la libertad que quiere, y un 37.7 %, que le da muchísima libertad. Así mismo, el 41.5

% menciona que está bien no estar de acuerdo con su pareja todo el tiempo; el 20.7 % de las mujeres menciona que su pareja siempre encuentra fallas en ella.

Al analizar el **plan de alimentación infantil**, en la variable "Cuando mi bebé tenga un mes de nacido, le alimentare con seno materno sin usar ninguna fórmula infantil ni otra leche", el 88.7% de las mujeres mencionaron estar muy de acuerdo; a su vez, el 2.8% estuvieron muy en desacuerdo. Así mismo, en la variable cuando mi bebé tenga 6 meses de nacimiento lo alimentaré con seno materno sin usar ninguna fórmula infantil ni otra leche el 82.1 % refirió estar muy de acuerdo, el 6.6 % insegura, el 6.6 % poco de acuerdo, mientras que el 3.8 % refirió estar muy en desacuerdo. Respecto a la variable "Tengo planes de amamantar a mi bebé o al menos tratar", el 4.7 % mencionó estar un poco de acuerdo, mientras que el 95.3 % refirió estar muy de acuerdo.

Enlazando la variable "Cree usted que pueda tener algún problema o barrera que le impida dar leche materna a su bebé", el 89.6 % mencionó no tener ningún problema; sin embargo, el 5.6 % dijo que una barrera que le impide dar leche materna es el trabajo.

Referente al **conocimiento acerca de la lactancia materna** obtuvimos que el 59.4 % de las mujeres refiere que no es importante dar el calostro en las primeras horas de vida; por otro lado, el 19.8 % de las mujeres menciona que solo la mitad de las mujeres puede producir leche materna y el 93.4 % menciona que la leche no ayuda a prevenir alergias, infecciones, obesidad y sobrepeso en el bebé.

En cuanto el **estado emocional** de la madre, el 66.0 % refiere que es falso que su estado emocional puede afectar la producción de la leche materna. Así mismo, el 96.2 % de las mujeres alude que la madre no debe dormir ni descansar, ni tomar suficientes líquidos todo el día, así como llevar una dieta adecuada para producir leche.

También el 19.8 % de las madres dice que se debe dejar de amamantar cuando le salgan los primeros dientes a su bebé, mientras que el 27.4 % sugiere que un bebé que se está

amamantando empiece a comer sólidos entre los 3 a 5 meses de edad. El 95.3 % de las mujeres cita que amamantar no tiene más beneficios cuando empieza inmediatamente después del parto. El 94.3 % de las mujeres apunta que acariciar el pezón sobre los labios y mejillas del bebé no consigue que abra la boca y se agarre al pecho para amamantar.

El 92.5 % expone que el bebé no debe amamantarse en cada seno tanto tiempo como él lo desee. El 77.4 % de las mujeres refiere que aplicar un poco de leche en sus pezones después de alimentar a su bebé no previene que sus pezones se irriten. El 91.5 % cita que, si el bebé está recibiendo suficiente leche, no estará contento, ganará peso y usará de 6 a 8 pañales.

Referente a los **datos reproductivos,** el 50 % de las madres indica que es su primer embarazo; así mismo, el 21.7 % mencionó realizar un promedio de 8 visitas a Control Prenatal. El 19.8% de las mujeres aludió que su embarazo fue de riesgo; el 6.6 % de las mujeres refirió que el riesgo fue a causa de una amenaza de aborto.

El 66.0 % de las mujeres describió que el tipo de parto que tuvieron fue por medio de cesárea. Así mismo, solo el 0.9% tuvo una complicación durante el puerperio.

Conclusiones

De acuerdo a la problemática con la que nos enfrentamos día a día por el rechazo y abandono a la lactancia materna por parte de las madres lactantes, es importante tener en cuenta los diversos factores que impiden la práctica de esta misma; uno de ellos, y muy importante, es la edad que se tiene (aquí entra que la mayoría de estas mujeres, que son primigestas, con edades entre los 18 y 23 años) y el grado de escolaridad que, como se puede apreciar, fue un determinante que influyó en la continuidad de la LME, por no conocer acerca de los múltiples beneficios que esta trae para la madre como para el lactante.

Se logró cumplir con los objetivos propuestos. En primera instancia, se identificaron las características sociodemográficas que interfieren en la LME, además de la existencia de posibles factores reproductivos y psicológicos que impiden el inicio y continuación de la lactancia materna exclusiva, como la falta de apoyo por parte de su persona significativa, la edad de las madres: la mayoría son madres jóvenes y primigestas; la falta de recursos económicos, debido a que solo cuentan con los ingresos para la satisfacción de sus necesidades básicas, y por consecuencia trabajan fuera de casa, abandonando la lactancia materna; todos estos motivos imperan en la introducción de la fórmula de leche en la dieta del infante, como se resalta, pues son los posibles factores que pueden conducir a la mujer en periodo de lactancia a disminuir la práctica de LM.

En los resultados se muestra que la mayoría de las mujeres participantes son madres jóvenes (entre 18 y 23 años), en unión libre y con un nivel educativo básico (secundaria), además de ser su primer hijo (a). Por tal motivo se debe seguir fortaleciendo y promocionando la capacitación en lactancia materna.

Por ello es importante implementar talleres donde se le capacite a esta población de madres y futuras madres –en especial a primigestas— acerca de la lactancia y qué beneficios trae esta; también es relevante darles algunas alternativas para que no abandonen esta práctica.

Bibliografía

ENSANUT. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (2012). Evidencia para la política pública en Salud. Recuperado de: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/analiticos/DeterioroPracLactancia.pdf

Evidencia de la Encuesta Nacional de La Lactancia Materna (2001). Impacto de la situación laboral en la materna en Singapur. Recuperado de: https://scielosp.org/pdf/gs/2015.v29n1/4-9/es

Flores Chávez, P., & Morales Diaz, A. (2014). Comparación de Conocimientos y Prácticas sobre la Lactancia Materna entre madres del área rural y urbana. Peru.

Fomon J, Stevens E, Patrick TE, Pickler R. A History of Infant Feeding. Perinat Educ. 2009;18(2): 32-39.

Geijo, Ma. (2005). Lactancia Materna. Madrid España: Las Margaritas.

Glasier, A., Neylli G. & Howwie, P. (2006). Endocrinología Clínica: Respuesta A La Lactancia. España.

González Sanz. F. J. (2006). Factores psicológicos y sociales en la lactancia materna. Estudio del Área Sanitaria Fuenlabrada-Leganés de Madrid. Recuperado de: http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/D/0/AD0054401.pdf

Hartmann, P. E. (1996). El Desarrollo Mamario y El Control De La Síntesis De Leche. Madrid.

Hernández Gamboa, Eduardo. Genealogía Histórica de la Lactancia Materna. (2008). Rev. Enfermería Actual en Costa Rica [en línea]. Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2745761

Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición; 2012. Recuperado de: http://ensanut.insp.mx/doctos/analiticos/DeterioroPracLactancia.pdf

Joffe A. (1994) Principios y Práctica de Pediatría. Medicina Adolescente. 2a ed. Filadelfia. Recuperado de: https://catalogoinsp.mx/files/tes/12921.pdf

Kearney M.H (1998). Identificar los determinantes psicosociales a la lactancia materna. Enfermería en ginecología y obstetricia, Neonatal. Recuperado de: http://webs.ucm.es/BUCM/tesis//19911996/D/0/AD0054401.pdf

Lancet, KF. (2000) Equipo de estudio colaborativo de la OMS sobre el papel de la lactancia materna en la Prevención de la mortalidad infantil. Efecto de la lactancia materna en el lactante y Mortalidad infantil debida a enfermedades infecciosas en países menos desarrollados: A Análisis combinado.

Lawrence, R. A. (2005). La Lactancia Materna: Una Guía Para La Profesión Médica. Londres: Mosby.

León-Cava N, Lutter C, Ross J, Martin L. (2002). Cuantificación de los beneficios de lactancia materna: un resumen de la evidencia. El Proyecto Vínculos. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud.

López Leyva. A.G. (2013). Propuesta de Intervención para promover una práctica correcta de la lactancia materna exclusiva en adolescentes embarazadas de Santo Tomás Ajusco. Instituto Nacional de Salud Pública.

López-Miranda KP, Pérez-Tinoco E. (2012). El valor de la procreación y el embarazo desde la cosmovisión mesoamericana. Revista Antropoformas, Nueva Época. 2:42-58.

Medina, J. B. (2014). Reglas del cerebro para él Bebe. Cuba.

Moore, E. R. (2007). Contacto con la piel para las madres y sus recién nacidos sanos. España.

Nino R, Silva G, Atalah E. (2012), Factores asociados a lactancia exclusiva materna. Revista de Chile Pediatría. Recuperado de: https://scielosp.org/pdf/gs/2015.v29n1/4-9/es

OMS, UNICEF Y OPS. (2013). Lactancia, promoción y apoyo en un Hospital Amigo de la Madre y del Niño. Recuperado de: https://www.unicef.org/argentina/spanish/salud_lactancia_2014.pdf

OMS. (2012). Administración Intermitente de Suplementos de Hierro a Niños. Ginebra.

OMS. (2017). Asamblea Mundial De La Salud. Obtenido de contribución de la OMS a la aplicación de la Estrategia de Lactancia Materna para la Salud y el desarrollo del Niño.

OMS/UNICEF. (2013) Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna; 1981. Recuperado de: http://www.unicef.org/republicadominicana/Codigo_Intl_Comercializacion_Sucedaneos_Leche_Materna.pdf

Organización Mundial de la Salud (2003) Estrategia mundial para lactantes y jóvenes. Alimentación infantil Ginebra: OMS. Recuperado de: http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9241562218.pdf

Ortiz, B. (2014). Lactancia Materna Exclusiva ¿La Conocen Las Madres Realmente? México.

Pediatría, A. E. (2009). Manual De Lactancia Materna: De La Teoría A La Práctica. Recuperado de: Https://Books.Google.Com.Mx/Books?Id=Ulxyj72vzd0c&Printsec=Frontcover&Hl=Es#V=Onepage&Q&F=False

Pediatría, S. A. (2007). Situación De La Lactancia Materna En Argentina. Argentina.

Pediatría. (2008). Por qué las madres dejan de amamantar: las razones autopartes de las madres para detenerse durante el primer año. Recuperado de: https://scielosp.org/pdf/gs/2015.v29n1/4-9/es

Pineda, M. J., & Lesbia, T. (2015). Grado de Conocimientos de Lactancia Materna de la Madre Adolescente. México.

Pinto, J. (2004). Aspectos Históricos de la Alimentación al Seno Materno. Comité de Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría. Recuperado de: Http://Www.Juditguirado.Com/Wp-Content/Uploads/2014/10/Jm-Paricio-Historia-De-La-Lactancia.Pdf

Porporato, M. (2014). Historia de la Lactancia. Recuperado de: https://www.plataformacie.com.ar/web/images/Articulos/Cientifico/HistoriaDeLaLactanciaMelinaPorporato.pdf

Programa Sectorial de Salud (2013). Plan Nacional de Desarrollo (2013-2018). Recuperado de: http://www.conadic.salud.gob.mx/pdfs/sectorial_salud.pdf

Ramsay, D. T. (2004). Pediatría: Eyección en el seno de las mujeres en periodo de lactancia. Argentina.

Revista Médica Electrónica Portales Médicos. (2017). Enfermería en la promoción de la lactancia materna. Recuperado de: https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/enfermeria-promocion-lactancia-materna/

Riordan, J. (2004). La lactancia materna: La especificidad biológica de la leche materna. Boston, Estados Unidos: Jones.

Rodriguez Garcia, R., & Schaef, L. (2006). Nuevos conceptos de lactancia, promoción y educación de los profesionales de la salud. Guatemala: Oficina Sanitaria Panamericana.

Salud, O. M. (1981). Codigo Internacional De Comercializacion De Sucedaneos De La Leche Materna. Ginebra.

Seneca, M. D. (1999). Historia de la Lactancia Materna. Recuperado de: Http://Pmayobre.Webs.Uvigo.Es/Textos/Varios/Seneca_Falls.Pdf

Shahla M, Fahy K & Kable AK. (2010). Factor que influye positivamente en la duración de la lactancia materna a 6 meses: Una revisión de la literatura. Mujeres Nacimiento. Recuperado de: https://catalogoinsp.mx/files/tes/12921.pdf

Shamah-Levy, Teresa, Mundo-Rosas, Verónica, & Rivera-Dommarco, Juan A. (2014). La magnitud de la inseguridad alimentaria en México: su relación con el estado de nutrición y con factores socioeconómicos. Salud Pública de México, 79-85.

Sheard, N. (1988). El papel de la leche materna: Desarrollo del tracto gastrointestinal. Chile

Swanson V, Power K, Kaur B, Carter H, Shepherd K. (2005). El impacto del conocimiento y las influencias sociales en las creencias e intenciones de amamantar a los adolescentes. Nutrición de Salud Pública. Recuperado de: https://catalogoinsp.mx/files/tes/12921.pdf.

Thulier D, Mercer J. (2009). Variables asociadas con la duración de la lactancia materna. Recuperado de: https://scielosp.org/pdf/gs/2015.v29n1/4 9/es

Unicef. (2008). Iniciativa Hospital Amigo Del Niño. España.

Unicef. (2013). Manual de la lactancia para profesionales de la salud: La leche humana, composición, beneficios y comparación con la leche de vaca. Ecuador: OSP.

Yngve S. (2001). Determinantes de la lactancia materna y un marco de acción sugerido en Europa. Nutrición de Salud Pública Recuperado de: https://catalogoinsp.mx/files/tes/12921.pdf

Mobiliario universitario a partir del reciclaje de maquetas de arquitectura

Proyecto en curso

Stephanie Zapata Giraldo
Arquitectura
szapatag@est.colmayor.edu.co

Luis Betancur Jaramillo
Arquitectura
labetancur@est.colmayor.edu.co

Arq. Mg. Sandra M. Vélez Murcia
Coordinador del semillero
sandra.velez@colmayor.edu.co

Susana Montoya Vásquez
Arquitectura
smontoyav@est.colmayor.edu.co

Daniela Borja Zuluaga
Arquitectura
dborja@est.colmayor.edu.co

Arq. Mg. Diana Bustamante Parra
Asesor. diana.bustamante@colmayor.edu.co

Arq. Mg. Catherine Preciado Santa
Asesor. catherine.preciado@colmayor.edu.co

Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Arquitectura

Resumen

La maqueta es una representación a escala de un proyecto arquitectónico o urbano, utilizado usualmente por los estudiantes de arquitectura y las oficinas de diseño para estudiar la forma y proporciones del espacio, la incidencia de la luz, la armonía de los materiales, etc. Durante el desarrollo de un proyecto se suelen utilizar distintas maquetas que van mostrando la evolución y la transformación de la propuesta y, generalmente, una maqueta final para la presentación y evaluación ante un jurado o un cliente.

Desde hace varios semestres el programa de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, ubicada en la ciudad de Medellín, Colombia, ha venido desarrollando una entrega conjunta en un espacio significativo de la universidad para exponer todos los trabajos finales de los cursos de Diseño Arquitectónico (asignatura presente en el plan de estudios desde el primero hasta el noveno semestre). Estas entregas han evidenciado un impacto negativo al medio ambiente, pues al final de la jornada un porcentaje significativo de las maquetas es depositado en los contenedores de basura sin ningún tipo de tratamiento, a pesar de ser elaboradas en su mayoría con materiales reciclables como cartón, papel y madera. También hay que tener en cuenta que muchas de ellas son de gran formato y son desechadas en muy buen estado.

Durante el año 2019, el Semillero de Investigación Arquitectura y Diseño A+D se planteó como objetivo entender esta problemática de la institución, concientizar a los estudiantes del uso responsable de los materiales y hacer unas primeras jornadas para clasificar los materiales de las maquetas desechadas en la entrega conjunta del semestre 2019-01. Esto permitió identificar que, entre los materiales utilizados, el cartón es el más común y tiene un alto potencial para ser reciclado.

Se espera generar para la comunidad universitaria algunos prototipos de mobiliario a partir del reciclaje de los materiales que conforman las maquetas. Los procesos que se lleven a cabo como las jornadas de clasificación, transformación, ensayos y ejecución de los prototipos serán documentados, y se espera socializar los resultados en espacios académicos nacionales e internacionales.

Palabras clave: Mobiliario, reciclaje, maquetas, cartón, sostenibilidad.

Abstract

The scale model is usually used by architecture students and design offices to study the shape and proportions of the space into architectural and urban projects. It can be used through the design process but also at the end, with the purpose of show the results to the client or judges in a contest. The majority of the materials used to make the scale models can be recycling, however, since there is no education about the need of a proper separation of materials, they ended discarded as common waste.

For several semesters the Architecture program of the Faculty of Architecture and Engineering of the Institucion Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, located in the city of Medellin, Colombia, has been developing a joint delivery in a significant space of the university to expose all the final works of the Architectural Design courses (subject present in the curriculum from the first to the ninth semester). These deliveries have evidenced a negative impact on the environment, since at the end of the day a significant percentage of the models are deposited in the garbage containers without any kind of treatment, despite the fact that most of them are made with recyclable materials such as cardboard, paper and wood. It should also be taken into account that many of them are of large format and are discarded in very good condition.

During 2019 the *Hotbed of Research A+D began to aware the architectural students about the responsible way to use the scale model materials* and held the first classification journey using the discarded scale models of the final workshop's exhibition. It is expected to produce some prototypes of furniture that help to complement the workspaces at the University through scale models recycling

Keywords: furniture, recycling, models, cardboard, sustainability

Introducción

La maqueta es una representación a escala de un proyecto arquitectónico o urbano, utilizado usualmente por los estudiantes de arquitectura y las oficinas de diseño para estudiar la forma y proporciones del espacio, la incidencia de la luz, la armonía de los materiales, etc. Durante el desarrollo de un proyecto se suelen utilizar distintas maquetas que van mostrando la evolución y la transformación de la propuesta y, generalmente, una maqueta final para la presentación y evaluación ante un jurado o un cliente.

Figura 1: Fotografía del evento entrega conjunta realizada junio de 2019. Fuente propia.

Desde hace varios semestres el Programa de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia ha venido desarrollando una entrega conjunta en un espacio significativo de la universidad para exponer todos los trabajos finales de los cursos de Diseño Arquitectónico (asignatura presente en el plan de estudios desde el primero hasta el noveno semestre). Estas entregas, de manera indirecta, han generado un impacto negativo al medio ambiente, pues al final de la jornada un porcentaje significativo de las maquetas es depositado en los contenedores de basura sin ningún tipo de tratamiento, a pesar de ser elaboradas en su mayoría con materiales reciclables como cartón, papel y madera. Hay que tener también en cuenta que muchas de ellas son de gran formato y son desechadas en muy buen estado solo unas cuantas horas luego de haberse realizado.

Durante el año 2019 el Semillero de investigación A+D Arquitectura y Diseño se planteó como objetivo entender esta problemática de la institución, concientizar a los estudiantes del uso responsable de los materiales y hacer unas primeras jornadas para la donación y la clasificación de los materiales reciclables de las maquetas desechadas en la entrega conjunta del semestre 2019-01. Esto nos permitirá identificar que, entre los materiales utilizados, **el cartón** es el más común y tiene un alto potencial para ser reciclado.

Por lo tanto, en este proyecto de investigación se espera generar para la comunidad universitaria prototipos de mobiliario a partir del reciclaje de los materiales que conforman las maquetas. Los procesos que se lleven a cabo como las jornadas de clasificación, transformación, ensayos y ejecución de los prototipos serán documentados y se espera socializar los resultados en espacios académicos nacionales e internacionales.

Figura 2: Fotografía de la donación de maquetas de la entrega conjunta. Fuente: propia.

Planteamiento del problema y justificación

Al revisar las entregas finales de arquitectura, llamó la atención que al final de la jornada un porcentaje significativo de las maquetas y planchas expuestas son depositadas en los contenedores de basura sin ningún tipo de tratamiento o separación, desechándose como residuos comunes a pesar de ser construidas, en su mayoría, con materiales reciclables, como cartón, papel y madera. Esta situación de desperdicio de las maquetas es un suceso recurrente en muchas facultades de arquitectura del país y del mundo, lo que ha llevado a que se desarrollen propuestas para reutilizarlas. En el Perú, por ejemplo, la Fundación Marte

ha donado maquetas a niños y han construido algunos habitáculos con paneles de cartón reciclado (Bayona, 2017).

Iniciativas de este tipo se han convertido en referentes importantes para la investigación que pretende reciclar los materiales y otorgarles nuevos usos en la elaboración de mobiliarios que apoyen los espacios de uso común de los estudiantes. Cabe pensar en la posibilidad de incorporar otro tipo de muebles que permitan un mejor aprovechamiento del espacio y de los recursos. De esta manera, se contribuirá al desarrollo sostenible de la institución y a través de la socialización de resultados se podrá influir en el mejoramiento de estos procesos en el contexto local, regional, nacional e internacional.

Figura 3: Recolección de residuos aula de maquetas. Fuente: Propia.

Pese a que ya se han ejecutado proyectos exitosos mediante el reciclado del cartón en otros contextos, no se tiene conocimiento de estos procesos en la I. U. Colegio Mayor de Antioquia. Durante el primer semestre del 2019 el Semillero de Investigación A+D Arquitectura y Diseño elaboró una encuesta con una muestra de 175 personas de la asignatura Diseño Arquitectónico en todos sus semestres, donde se identificó que el 51 % de los estudiantes que participaron en ella reciclan de alguna manera sus maquetas de entrega final. De esta manera, se obtuvo una cifra significativa de las maquetas que son desechadas sin ningún tipo de tratamiento, que por lo general son las de mayor tamaño debido a las dificultades para transportarlas o conservarlas en sus casas. Se debe sumar a esto la cantidad de maquetas de proceso (elaboradas durante todo el semestre) que son desechadas al final de cada asignatura, no solo en el espacio de la

Entrega conjunta, sino que también son abandonadas en el taller de maquetas (Aula A273).

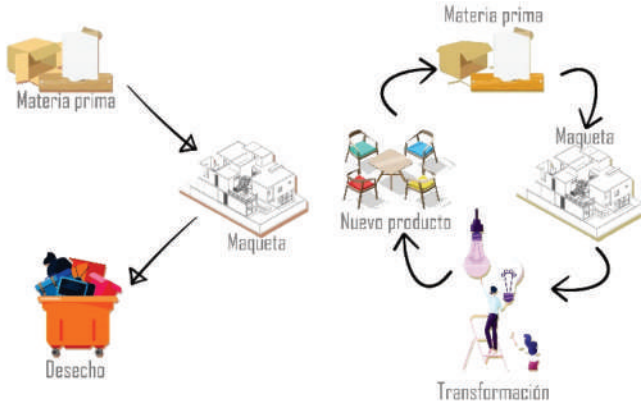


Figura 4: Ciclo maquetas arquitectura. Fuente: propia.

Por lo tanto, interesa investigar **¿cómo producir un mobiliario universitario a partir del reciclaje de maquetas de arquitectura que permita complementar los espacios de trabajo de la comunidad académica y disminuya el impacto sobre el medio ambiente, en relación a las necesidades puntuales de la I. U. Colegio Mayor de Antioquia? Para esto será necesario indagar sobre** ¿qué proceso se debe llevar a cabo para reciclar estos materiales con la menor cantidad de recursos? ¿Cómo se puede atender a las necesidades de la comunidad universitaria desde el reciclaje de las maquetas que se desechan en el programa de arquitectura? Se buscará dar respuesta a cada uno de estos interrogantes al proponer mobiliario para la Facultad de Arquitectura e Ingeniería a partir del reciclaje de maquetas. Se espera generar para la comunidad universitaria algunos prototipos que permitan aplicar estas ideas y compartir con toda la universidad los procesos que se desarrollan desde el Semillero de investigación A+D.

Objetivo General

Producir mobiliario para complementar los espacios de trabajo de la comunidad académica de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia a partir del reciclaje de las maquetas elaboradas por los estudiantes del Programa de Arquitectura, disminuyendo así el impacto sobre el medio ambiente y atendiendo a necesidades puntuales del mobiliario de la institución

Objetivos Específicos

- Identificar los procesos de reciclaje que actualmente se llevan a cabo en el contexto regional, nacional o internacional, con los diferentes tipos de materiales hallados en las maquetas del programa de arquitectura que se desechan luego de las entregas.

- Experimentar con algunos materiales y procesos que optimicen en mayor medida los recursos para la elaboración de nuevas piezas con las cuales puedan construirse diversos tipos de mobiliario.

- Desarrollar una propuesta de mobiliario para complementar los espacios de trabajo de los estudiantes de la I. U. Colegio Mayor de Antioquia, atendiendo a tres funciones: sentarse, trabajar y almacenar, utilizando sistemas de ensambles y diseños paramétricos con los cuales se optimicen recursos y se garantice la resistencia adecuada para cada requerimiento.

- Socializar los resultados en espacios académicos locales e internacionales, con el fin de fomentar la cultura del reciclaje y la sostenibilidad dentro del aula.

Marco teórico

Para la argumentación teórica y conceptual de este proyecto de investigación, es importante considerar las diferentes dimensiones a las que la propuesta se refiere, pues el aprovechamiento de los residuos no sólo tiene relación con el ámbito ambiental, sino que también debe considerar los aspectos técnicos, materiales, funcionales y dimensionales que requiere el diseño del mobiliario que se desarrolle a partir de la reutilización de estos desechos.

En un primer momento, es fundamental entender que la materia prima básica para la producción de papeles y cartones es la celulosa; esta se obtiene de papel reciclado o de la pulpa

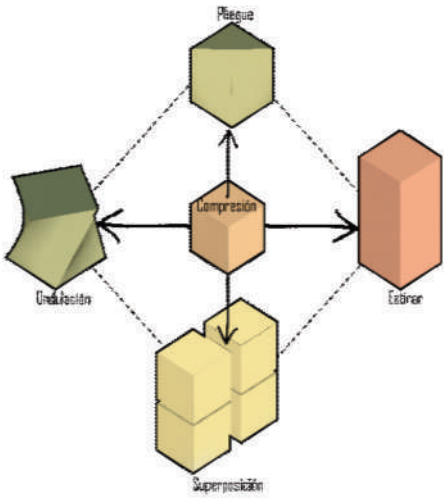


Figura 5: Operaciones de transformación del cartón. Fuente: Gráfico propio

de fibras vegetales. El 51 % de las fibras utilizadas en Colombia provienen de papel reciclado, el 33 % de la pulpa de madera (20.78 % de pulpa de madera Nacional y 11.5 % de pulpa de madera importada) que se utiliza para los productos absorbentes y el 16 % de la pulpa de bagazo de caña de azúcar (ANDI, 2006).

Son precisamente el cartón, el papel y la madera los principales componentes de los modelos a escala que realizan los estudiantes del Programa de Arquitectura de la I.U Colegio de Mayor de Antioquia, pues debido a su poco peso, alta maleabilidad y bajo costo, son usados como insumos en la fabricación de estos objetos de aprendizaje, los cuales una vez cumplen su función en el aula por lo general son desechados o reemplazados por nuevos modelos. Esta dinámica requiere entonces que las facultades de arquitectura y diseño asuman una postura más sostenible con relación al reciclaje de los residuos que sus mismos estudiantes generan, no solo fomentando un uso consiente de los recursos, sino además buscando estrategias de transformación y aprovechamiento de estos materiales.

El reciclaje se inscribe en la estrategia de tratamiento de residuos de las tres R^3 compuesto básicamente por las siguientes acciones: reducir la producción de objetos susceptibles de convertirse en residuos, reutilizar un producto para darle una segunda vida, con el mismo uso u otro diferente y reciclar a partir de la obtención, clasificación y recolección de estos desechos (Cordero, 2011, p.9).

Según cifras de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia ANDI (2018), la recolección de cartón corrugado ha venido aumentando en los últimos años un 63 %; sin embargo, el consumo de este mismo material ha tenido un alza mucho más significativa del 157 %; esto indica que se

deben seguir reforzando las estrategias para la reutilización de estos materiales, no solo a gran escala o a nivel industrial, sino también en aquellos sectores de mayor consumo, como lo es la comunidad académica y universitaria. Acorde a lo anterior, la Política de Crecimiento Verde presentada en julio de 2018 expone que actualmente en el país hay "tasas totales de reciclaje del 2 % para los materiales de construcción, 20 % para los plásticos, 30 % para biomaterial primario, 66 % para papel y cartón y 71 % para el acero".

Ahora bien, para generar esas alternativas de aprovechamiento del cartón y papel, es necesario mencionar que estos materiales pueden ser triturados y reciclado varias veces; sin embargo, en cada ciclo de reutilización del 15 al 20 % de las fibras se vuelven demasiado pequeñas y es necesario complementar el volumen con más material. El papel y el cartón por lo general se separan y posteriormente se mezclan con agua para ser convertidos en pulpa, la cual se utiliza para fabricar papel y cajas de cartón reciclado. En otros casos, esta fibra reciclada se puede mezclar con pulpa nueva para elaborar productos con mayor especificación o resistencia. "Mientras mayor sea el porcentaje de celulosa de fibra virgen en el cartón, mayor será su resistencia, ya que existe una relación directa entre la longitud de las fibras y la resistencia del papel y en el caso de los papeles reciclados, su fibra es más corta ya que se ha sometido a procesos de reutilización" (Montes Henao, 2003, p.28).

La agencia de Residuos de Cataluña (España) ha investigado de manera detallada los procesos de reutilización del cartón y el papel a partir de la elaboración de una *Guía de buenas prácticas* (2012). Este documento es un soporte fundamental para el desarrollo de la investigación, pues en Colombia no se identifica información bibliográfica con tal grado de especialización en el tema. Con relación a aprovechamiento de estos residuos para la fabricación de muebles, se identificó la tesis de

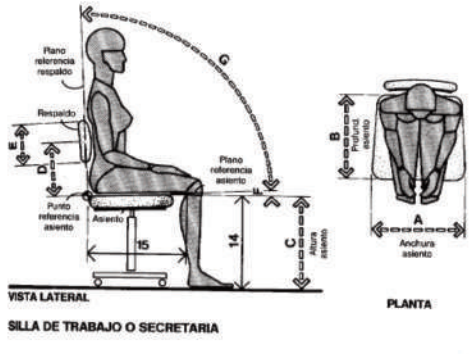


Figura 6: Posturas de análisis. Fuente: (Panero, 1996, p.12)

Linares Forero (2011), *Mobiliario infantil de cartón reciclado*; en esta investigación se propone la elaboración la reutilización del cartón, particular por su gran estructura y poco peso. En este sentido texto *Experimentación con materiales reciclables y remanentes para aplicación en el diseño interior* (2011), expone cómo la creación de los sistemas de paneles reciclados permite generar nuevos aportes para futuros diseños, y su alto impacto ambiental y social. Finalmente, en cuanto al ámbito del diseño del mobiliario estudiantil, vale la pena mencionar la investigación, *Propuesta de una línea de mobiliario ergonómico para estudiantes de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de las Américas* (2016), en la cual se plantea dar una solución a la problemática de mobiliario educativo para carreras universitarias enfocadas en diseño y arquitectura.

El proceso metodológico para la exploración de la forma y la geometrización que realizaron a proponer su diseño en la tesis de grado de Pablo Meza (2015) *Mobiliario modular para unidades educativas rurales de la parroquia cunchibamba mediante la reutilización de pallets*, donde hacen énfasis en cómo desde los 70 los científicos interesados por el desorden de cómo se concebían los lenguajes de las ciudades lograron que por medio de la geometrización de la forma y la parametrización, encontrando una manera de abstraer la realidad denominada como la corriente de Geometría fractal que nos permitirá estudiar sobre los patrones y posturas del cuerpo humano al realizar diversas actividades.

En ese sentido a la hora de diseñar se tiene en cuenta varias características para lograr que este sea completamente funcional y asertivo, entre estas tenemos la ergonomía, que se centra en la comodidad y postura de los usuarios al usar un elemento ya sea un mueble o un espacio determinado, entender cómo se mueve el cuerpo y qué forma hace (Santos H.-2018).

Teniendo también como otro ejemplo de modulación, en la revista Sketchair (2017) se hace una nueva propuesta con el uso de nuevas tecnologías para crear mobiliarios o espacio. Se tiene la silla tiburón que usa el método de encastre como estrategia de ensamblaje para la estabilidad del dispositivo. Entendiendo las limitaciones y las virtudes que las nuevas tecnologías le pueden

proporcionar sale esta propuesta de sillón que busca comodidad, inspiración y elemento estético dentro de un espacio.

Metodología

Investigación de carácter cualitativo que se desarrollará a partir de varias fases que permitirán analizar los procesos y diseños más adecuados para conseguir el objetivo y es desarrolla las siguientes fases:

Fase I. Exploración: Se seleccionarán y analizarán los procedimientos teóricos y materiales que optimicen en mayor medida los recursos, procurando elegir para el mobiliario a desarrollar un proceso sencillo y eficiente.

Fase II. Experimentación: Se realizarán ensayos de los procesos seleccionados para comprobar la eficiencia de los procedimientos con los materiales clasificados y triturados, obtenidos de las maquetas desechadas de los estudiantes de arquitectura de la I. U. Colegio Mayor de Antioquia.

Fase III. Diseño y construcción: Diseño de prototipos de mobiliario atendiendo a las siguientes funciones: sentarse, trabajar y almacenar. Creando modelos digitales y a escala. Posteriormente se hará la construcción del mobiliario propuesto para ser usado por la comunidad universitaria.

Fase IV. Consolidación y divulgación. En esta fase se consolidarán los resultados provenientes del desarrollo de la investigación en ámbitos académicos nacionales e internacionales.

Resultados parciales

Esta investigación se encuentra en curso; hasta ahora se han iniciado aproximaciones al manejo del material, realizando ensayos con cartón caja. El cartón, una vez triturado, se ha mezclado con agua, demostrando que: al aumentar su temperatura, el resultado, una vez, seco puede ser más compacto y resistente. Como variación y exploración se le han adicionado a modo de aglomerante productos como: acronal o fécula de maíz. El acronal pareció impermeabilizar el cartón ralentizo su proceso de secado y compactación; la Fécula de maíz, si bien ofrece una placa rígida, al paso del tiempo comienza a desarrollar hongos. Otras de las variaciones consistieron en licuar el cartón con el agua, esta variable ayudó a la mejor compactación de la placa, quien también en ocasiones fue sometida a prensado durante el tiempo de secado.

Figura 7: Procesos de experimentación con el material. Fuente: Propia.

De manera complementaria, se realiza una Encuesta con una muestra de 175 personas de la asignatura Diseño Arquitectónico en todos sus semestres, de las que se identificó que el 51 % reciclan de alguna manera sus maquetas de entrega final y que el 82 % donaría su maqueta para reciclaje

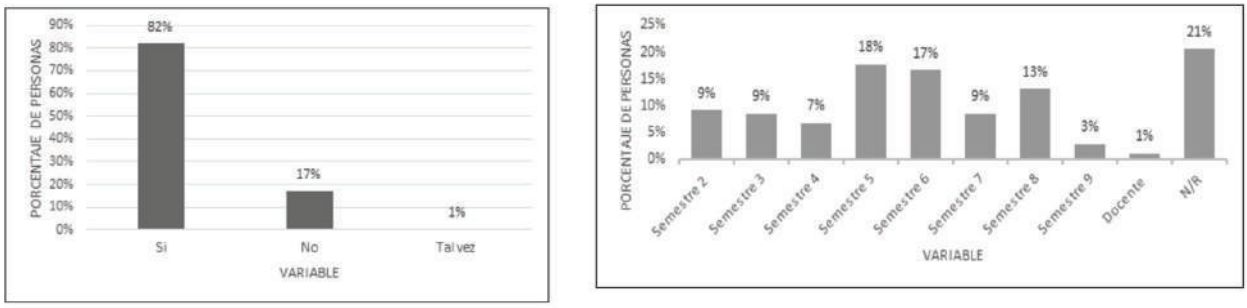


Figura 8: Gráficos resultados encuestas. Fuente: Propia.

A partir de esto se inician las primeras aproximaciones de la fase de diseño y construcción al tener la fase de exploración consolidada, nos ayuda a entender que factores debemos de relacionar para la obtención del mobiliario universitario. Fase en la cual estamos avanzando en la actualidad.

Con la divulgación del proyecto, el proceso de las primeras aproximaciones de la idea del mobiliario universitario se ha comenzado a explorar, las reflexiones de sus funciones nos ayudan a tener la mirada más enfocada para poder almacenar, sentarse y trabajar, donde la pieza debe dar respuesta y dotación al aula de maquetas 273 como lugar de identificación de la investigación, con esto nos queda la guía a seguir para el proceso de exploración de la mezcla reciclada en relación del diseño a escala paramétrico para el control de los recursos de nuestra pieza.

Conclusiones

A partir de la primera experimentación con cartón caja se concluye que su capacidad aglomerante puede activarse con agua caliente y un proceso de licuado (aparte del triturado inicial) sin necesidad de otros aditamentos. De igual forma, deberá continuarse la exploración de este y otros materiales en miras a la función técnica requerida en la formación de mobiliario universitario. Y las aproximaciones del diseño de la pieza, al relacionar la estructura, la forma y la ergonomía como conceptos detonadores para las funciones del mobiliario universitario.

La reducción de los impactos negativos al medio ambiente que causa el uso desmedido del papel y el cartón y su disposición inadecuada. El reciclaje de los materiales utilizados en la fabricación de las maquetas del programa de arquitectura representa un ahorro de agua y energía, ya que para fabricar papel y cartón nuevos a partir del material usado es necesaria una menor cantidad agua y energía que los recursos utilizados para hacerlo a partir de la pasta de celulosa virgen.

A partir de los procesos de recolección, separación y clasificación de los materiales de las maquetas de una entrega final de arquitectura, se evidencian en su mayoría materiales en buen estado y condición para su reutilización o reciclaje, como lo es el cartón caja y paja, la madera y el papel, entre otros.

Identificamos que el material en la entrega conjunta realizada cada semestre en el programa de arquitectura es, en mayor porcentaje, el cartón caja; en junio del año 2019 realizamos una campaña para recibir una donación de las maquetas que iban a ser desechadas ese semestre en muy buen estado.

Esto nos permitió la obtención de la materia prima y con esto poder realizar la separación del material. El proceso de triturado inicial para poder particular el cartón reciclado transformar sus propiedades físicas y químicas adicionándole agua en cantidades proporcionales.

Realizamos un segundo triturado, lo que genera en la materia una pulverización que nos ayuda la adherencia adecuada con el agua, se agregan varios aglomerantes buscando cambios en la resistencia y color de la pieza; algunos de ellos fueron maicena, acronal y un presado durante varios días en algunas muestras.

Los resultados de las mezclas se revisaron ocho días después, obteniendo algunos problemas en algunos de ellos que no consiguieron la consistencia que se buscaba para la realización de la pieza y que nos permita armar el mobiliario; algunos de estos presentan fracturas lo que llevó a descartar estos aglomerantes.

De las muestras realizadas obtuvimos una lámina reciclada de cartón que después de un año de su realización sigue conservando sus propiedades físicas.

Las aproximaciones del diseño paramétrico de la pieza, al relacionar la estructura, la forma y la ergonomía como conceptos detonadores para las funciones, nos permitieron crear una diversidad de módulos que, ensamblados mediante encastres, logran cumplir diversas posibilidades de uso y la eficiencia al ser un mobiliario que acompaña el aula de taller creativo A273 respondiendo a las dinámicas que se presentan en el salón.

Se integran la ergonomía, la estructura y las funciones como frente de análisis para tomar decisiones referentes al diseño paramétrico. Modulación de las piezas que permiten la construcción de la pieza mínima viable a escala real 1:1

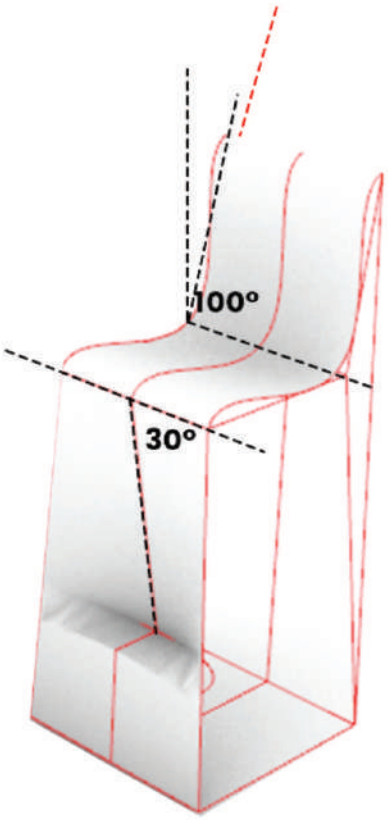


Figura 9: Análisis formal. Fuente: Propia.

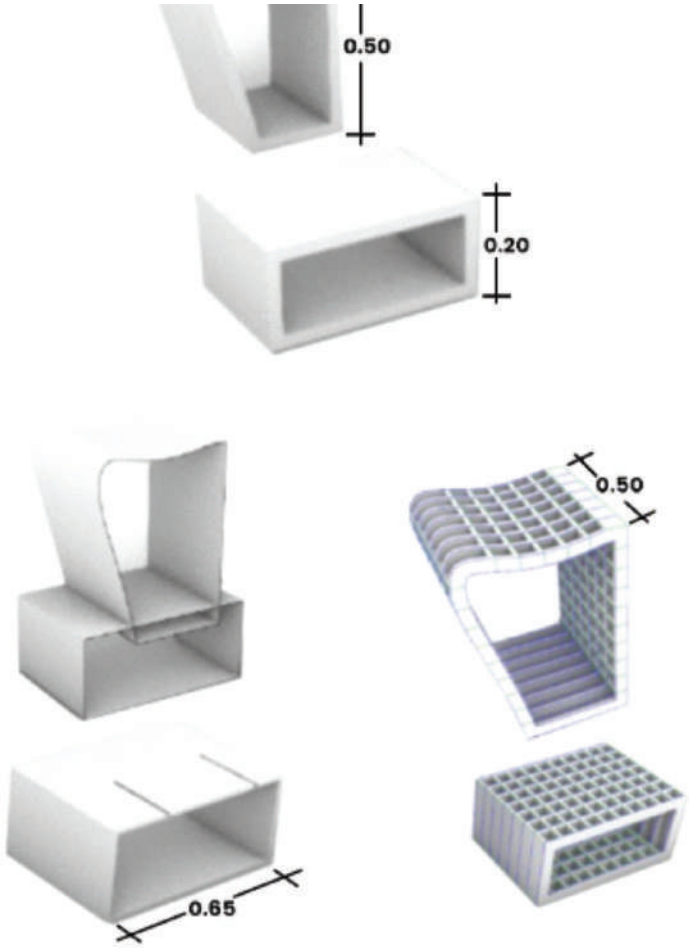


Figura 10: Idea básica. Fuente: Propia.

Desarrollo de la Eco-pieza mobiliaria que cumpla las actividades de: Almacenar, sentarse y trabajar.

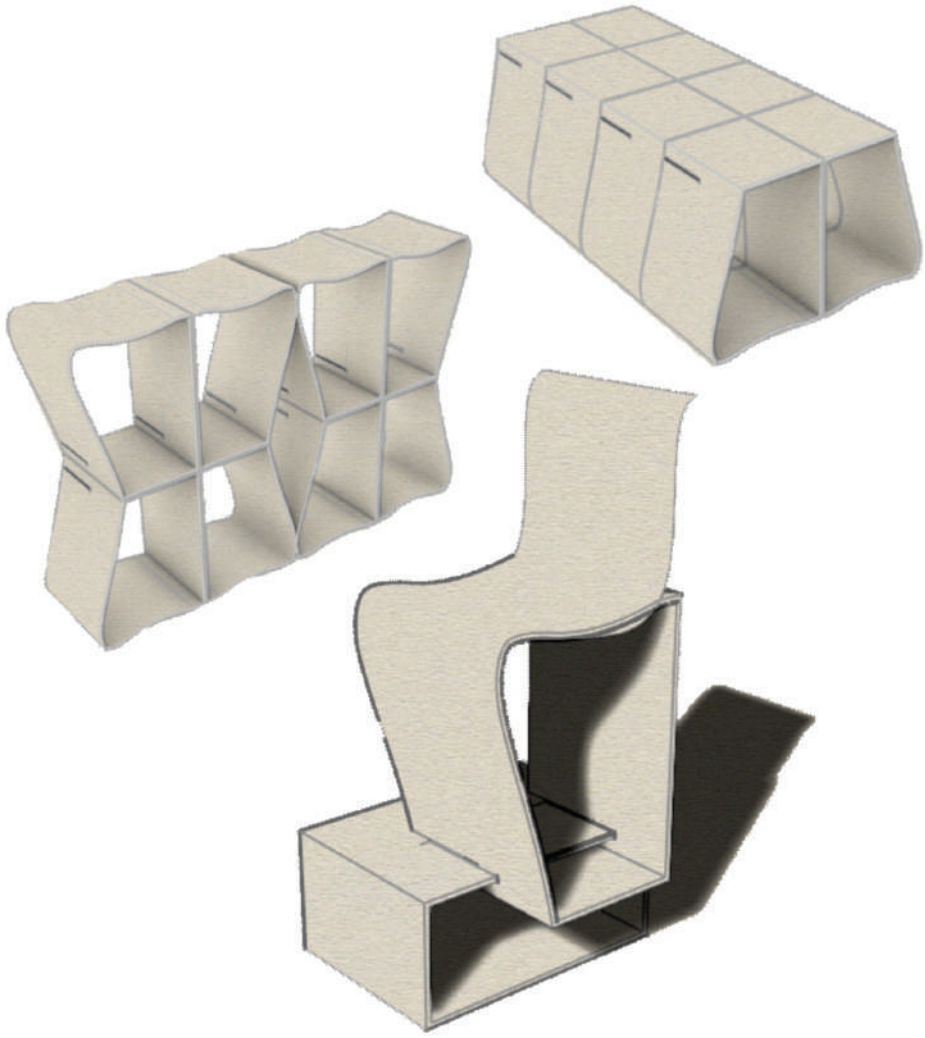


Figura 11: Eco-modulo universitario. Fuente: Propia.

Bibliografía

Agencia de residuos de Cataluña, (2012), *Guía de buenas prácticas para el reciclaje y recuperación de papel y cartón de Cataluña.* Recuperado de: http://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/pu blicacions/prevencio/guiapapercartro_web_es.pdf

Cámara de la Industria de Pulpa, Papel y Cartón de la ANDI, (2006), *Reciclaje de papeles y cartones en Colombia*. Recuperado de: http://www.andi.com.co/Uploads/18.%20JUAN%20CARLO S%20 LOPEZ,%20SKCC%20- El%20reciclaje%20actual%20en%20la%20Industria%20Pap elera%20 Colombiana.pdf

Bayona, D. (7 diciembre de 2017). ¿A dónde van las maquetas después de la entrega? *ArchDaily Colombia*. Recuperado de: https://www.archdaily.co/co/884788/adonde-van-las- maquetas-despues-de-la-entrega

Cordero Zavala, M. J. (2011). *Experimentación con materiales reciclables y remanentes para su aplicación en el diseño interior*. Tesis de grado Universidad del Azuay. Recuperado de: http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/123

Jaramillo Jarrín, G. (2016). *Propuesta de una línea de mobiliario ergonómico para estudiantes de la facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de las Américas*. Recuperado de: http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/6187/1/UDLA- EC-TDGI-2016-17.pdf

Linares Forero, S. (2011). *Mobiliario infantil de cartón reciclado.* Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de arquitectura y diseño. Bogotá. Recuperado de: https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/3919/tesis205.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lilian Takvorian, M. (2015). *Diseño Paramétrico. Lo orgánico y lo maquínico, trabajo de grado*. Recuperado de: http://repositorio.ub.edu.ar/handle/123456789/8714

Meza Trujillo, P. (2015). *Mobiliario modular para unidades educativas rurales de la parroquia cunchibamba mediante la reutilización de pallets*, trabajo de grado. Recuperado de: http://repositorio.pucesa.

edu.ec/handle/123456789/1143

Panero, J., Zelnik, M., & Castán, S. (1996). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores: estándares antropométricos*. Gustavo Gili. Recuperado: https://www.academia.edu/38361588/Las_dimensiones_humanas_en_espacios_interiores_Julius_Panero_y_Martin_Zelnik_pdf

Petersen, J. (2014, 5 mayo). Wave cave- cueva de onda. Behance. Recuperado de: Https://www.behance.net/gallery/16640101/wavecave?tra cking_source=roject_owner_other_projects

Santos, H. (2018). *Diseño de un mobiliario multifuncional para el ahorro de espacio en las viviendas*. Recuperado de: Http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/han dle/132.248.52.100/15962/tesis.pdf?sequen

Evaluación y apropiación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana en Fusagasugá- Cundinamarca

Proyecto en curso

Nohelia Rojas Durán
Magíster en Educación
Jefe de Investigación
nohelia.rojas@correo.policia.gov.co

Luis Ernesto Herrera Ortiz
Técnico Profesional en Servicio de Policía, Grupo de investigación – GRUIN
ernesto.herrera8855@correo.policia.gov.co

Edison David Villa Álvarez
Licenciado en Lenguas Extranjeras
Investigador en Ciencia, Tecnología e Innovación
Edison.villa5047@correo.policia.gov.co

Meliza Santiago Ospina
Técnico Profesional en Servicio de Policía
meliza.santiago@correo.policia.gov.co

Lina Flórez Puentes
Técnico Profesional en Servicio de Policía
Lina.florez@correo.policia.gov.co

Escuela de Policía Provincia de Sumapaz Intendente Maritza Bonilla Ruiz
Técnico Profesional en Servicio de Policía

Resumen

El proyecto de investigación en curso, realizado por el semillero "Aprendiendo a investigar", de la Escuela de Policía del Sumapaz, ubicada en Fusagasugá, Cundinamarca, examina los comportamientos que afectan la tranquilidad, la interacción y el bienestar social, a partir del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (CNSCC), siendo estos los elementos constitutivos fundamentales en el desarrollo humano, partiendo de los valores que todos los individuos deben promulgar con apropiación, sentido de equidad y participación ciudadana, lo que conlleva a un compromiso que desde el campo científico permita reconocer las diferentes formas en las que se afecta la convivencia pública y la importancia de distinguir la normatividad que compete para su conocimiento, gestión y cumplimiento. Es así como el propósito de este proyecto es evaluar la apropiación del ciudadano frente a las conductas que alteran el orden y la seguridad, al igual que el impacto que esto genera en la construcción de sociedad; al mismo tiempo, se analiza el servicio de policía cuando se presentan eventos que afectan el entorno.

Para el desarrollo de este proyecto se optó por la metodología mixta de diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS), mediante la aplicación de entrevistas directas, grupos focales, análisis documental y matriz de factores asociados, y se hizo partícipe a las comunidades de Fusagasugá, Arbeláez, Pasca, Silvania y Tibacuy, como a los funcionarios de las estaciones de policía. Es por esto la divulgación de este tipo de estudios cobra sentido en la comunidad civil, ya que el desconocimiento de aquello que faculta la responsabilidad de los colombianos hace que se juzgue de forma indiscriminada y se pierda por completo el sentido de cultura, respeto y paz, razón por la que se relacionan temáticas de globalización y ciudadanía, incluso más en tiempos de coerción dadas las condiciones de la pandemia por la COVID-19 que afectan al país, y que logran catalizar los efectos negativos de los fenómenos sociales identificados.

Palabras clave: Ciudadanía, convivencia, evaluación, policía, prevención, seguridad.

Abstract

This research project is carried out by the "Aprendiendo a investigar" seedbed of the Sumapaz Police School located in Fusagasugá-Cundinamarca, examines the behaviors that affect tranquility, interaction and social well-being, based on article 33 of the National Security and Citizen Coexistence Code (CNSCC), these are fundamental constitutive elements in human development, based on the values that all individuals must promulgate with appropriation, sense of equity and citizen participation, which leads to a commitment that from the scientific field allows to recognize the different ways in which public coexistence is affected and the importance of distinguishing the regulations that compete for its knowledge, management and compliance.

The purpose of this project is to evaluate the appropriation of the citizen in the face of behaviors that alter order and security, as well as the impact that this generates in the construction of society, at the same time that the service of police when events that affect the environment occur.

For the development of this project, the mixed sequential exploratory design methodology (DEXPLOS) was carried out, through the application of direct interviews, focus groups, documentary analysis and matrix of associated factors, the community of Fusagasugá, Arbeláez, Pasca, Silvania participated. and Tibacuy, like, the officials of the police stations. It is then where the dissemination of this type of studies makes sense in the civil community since the ignorance of what empowers the responsibility of Colombians, causes it to be judged indiscriminately and the sense of culture, respect and peace is completely lost. , which is why issues of globalization and citizenship are related, even more so in times of coercion given the conditions of the COVID-19 pandemic that affect the country, managing to catalyze the negative effects of the identified social phenomena.

Keywords: Citizenship, coexistence, evaluation, police, security, prevention.

Introducción

Con la pandemia por la COVID-19 se ha visualizado la problemática frente a la manera como la comunidad asume de manera diferencial las normas de convivencia y seguridad establecidas, lo que conlleva a las autoridades a realizar un análisis del impacto que esto tiene desde una perspectiva micro social (Rettberg, 2020), para lo cual se ha tomado de referencia el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana (2016) como instrumento articulador que regula los comportamientos de los individuos, y también como herramienta normativa que busca prevenir y controlar toda conducta que afecte la tranquilidad del entorno.

Por otro lado, es preciso hacer énfasis en la importancia que radica dentro del presente proyecto: el reconocimiento de las funciones que deben ejercer las autoridades, quienes están en la obligación constitucional de hacer cumplir las normas de seguridad y convivencia; paralelo a esto, la comunidad debe tener claridad de las consecuencias que conlleva la trasgresión de estos mecanismos que buscan mantener la legitimidad y la cultura ciudadana desde un compromiso social. Para la observación y análisis de la aplicabilidad del artículo 33 del Código de Seguridad y Convivencia Ciudadana, Castillo y Guzmán (2020) dan cuenta de cómo el incremento de la inseguridad afecta el desarrollo regional, el orden y la confianza del entorno, situación que repercute en la mala percepción de la Policía por parte de los ciudadanos, sin indagar sus funciones y capacidades para reducir los fenómenos delictivos y de violencia.

Según Suárez (2019), el ejercicio de participación ciudadana requiere de la veeduría al Decreto 120 del 2007; en este caso, el municipio de Fusagasugá, como capital de la Provincia del Sumapaz y polo de desarrollo estratégico para el departamento de Cundinamarca, se ha consolidado como el lugar predilecto para la prestación de servicios residenciales, comerciales, turísticos y recreativos. Fusagasugá ha correspondido históricamente a la población migrante de la ciudad de Bogotá y los municipios pertenecientes a la Sabana, quienes encuentran en Fusagasugá condiciones favorables de habitabilidad, como lo son el precio del suelo, su

temperatura y la cercanía con grandes ciudades como Ibagué. En esta relación de prestación de servicios han entrado a ser parte activa actores inmobiliarios de carácter privado, quienes se encargan de responder a la demanda residencial, comercial, turística y recreativa, ya que por sí solo, el municipio no puede corresponder a ella, debido a que no maneja iniciativas de inversión pública necesaria para construir infraestructura destinada a tal fin. Se entiende como el Plan de Ordenamiento Territorial, la Normativa Urbanística y el Plan de Desarrollo del municipio de Fusagasugá, como directrices que establecen el modelo de prestación de servicios, encaminados a satisfacer la demanda residencial, comercial, turística y recreativa.

Ahora bien, en estos escenarios de consumo y ampliación residencial se generan conflictos dados por la percepción y las costumbres que cada individuo considera propios, olvidando los valores que deben permanecer en cualquier ambiente social para mantener el bienestar personal y comunitario Es decir, la globalización obliga a transformar las estructuras de participación, comunicación y sentido de pertenencia en la sociedad, ya que los Derechos Humanos se han minimizado y la falta de solidaridad, empatía y respeto no son prioridad. La presente investigación busca evaluar la forma en la que los ciudadanos se han apropiado de las malas prácticas asociadas a la convivencia, en un país en el que se han normalizado este tipo de actuaciones y en el que se desconoce la norma que busca mantener el orden territorial: "La cohesión social y los derechos de ciudadanía, en los países ricos y en especial en los más pobres, dependerán de las reglas e instituciones que se definirán tanto en el plano nacional como en el internacional" (Mesa, 2006, p.14).

Como semillero de investigación de la Escuela de Policía de Sumapaz es imperativo sensibilizar desde la academia a jóvenes, adultos y niños sobre la importancia de rescatar la cultura ciudadana, mediante el reconocimiento y evaluación de los factores que afectan la tranquilidad, ya que con el tiempo la actitud que cada individuo asume conlleva a escenarios hostiles y de excesiva violencia, o, por el contrario, a construir una sociedad que se fundamenta en el respeto a la diferencia y que conoce sus deberes y derechos. En este caso, la postura científica

busca identificar ese impacto en situaciones que en ocasiones se pueden considerar básicas, normales y de poca indagación.

Planteamiento del problema y justificación

Desde los inicios de la sociedad, el humano se ha caracterizado por ser libre, independiente, razonable, sociable, en donde convergen diferentes puntos de vistas, posiciones y sobre todo la necesidad de convivir, lo que obliga y conduce a definir unas normas como reglas de comportamientos aplicables a su comunidad. Estos son principios básicos, inherentes y aplicables al nuevo ser o vinculantes a ese grupo, donde se erigen y acatan las decisiones determinadas por ellos mismos, brindando un reconocimiento de respeto y solemnidad a las personas que representan esa autoridad sobre los demás, y en donde sus integrantes conocen ampliamente las consecuencias del quebrantamiento de esas normas primarias y auto determinantes. Dentro de los postulados de la Constitución Política de Colombia, desde 1991 se proclama la necesidad de mecanismos de participación ciudadana, los cuales sean utilizados como una herramienta de control en la gestión pública y privada de entidades territoriales, pero es para el año 2003, cuando el Congreso de la Republica dictamina en la ley 850, "mediante la cual define, se indica el objeto, los principios, los instrumentos y la estructura de las veedurías ciudadanas" (Tapiero, 2013, pág. 6), el Estado se hace responsable de promover y facilitar los mecanismos de participación en el control y la fiscalización de la gestión pública por parte de la sociedad civil, y son las entidades públicas las responsables de estimular la participación activa de la ciudadanía y facilitar su ejercicio (Tapiero, 2013, pág. 5).

Colombia vive un drama centrado en cómo la comunidad asume las normas de convivencia y seguridad, convirtiéndolo en un factor esencial por parte de los uniformados para saber cómo abordarlo a través del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana – CNSCC. Ciudadanos y autoridades de policía cuentan con un instrumento para prevenir los

comportamientos de convivencia que afecten al conglomerado social, por la cual se ha hecho necesario diagnosticar y sensibilizar su aplicación. Sin embargo, las condiciones de salud pública relacionadas con la pandemia, el número de contagios, muertes y restricciones en el municipio de Fusagasugá, que enfrenta nuevas dinámicas de comportamiento que periódicamente se registran en las estaciones de policía, lo que ha generado estudios y análisis sobre las formas de delinquir y aquellos actos que afectan el bienestar de los ciudadanos, situación que también se replica en otras regiones del país.

El presente proyecto se cimentó en la necesidad de diseñar una ruta de acción para evaluar el artículo 33 del Código de Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, que señala "Comportamientos que afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas" (Ley 1801, 2016, art. 33), así como su apropiación por parte de la ciudadanía del Cuadrante 4 de Fusagasugá. La implementación del Código de Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, hace poco más de un año, ha dejado en la ciudadanía inquietudes por la gestión del policía al procurar su aplicación. En especial, la Corte Constitucional, al estudiar sendas demandas de inconstitucionalidad, mediante Sentencia C-308-19 de 11 de julio de 2019, se pronunció declarando condicionalmente exequibles algunas expresiones, limitando la función de dicha sentencia referida, por lo que han surgido reacciones en pro y en contra que se esperan evaluar en el trabajo de campo en el Cuadrante 4 de Fusagasugá.

La problemática del municipio que se evidenció mediante la aplicación de una metodología mixta de diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) frente a los comportamientos sociales que afectan la convivencia pública permiten mirar, analizar y observar si la aplicabilidad del art. 33 del actual código, junto a sus providencias y sentencias, son viables y óptimas para la eficacia en el servicio de policía y convivencia ciudadana, mediante la sensibilización y divulgación de resultados, demostrando así que no se trata de situaciones distantes a las circunstancias propias de las personas, siendo un punto de partida para el equilibrio global. De allí surge la siguiente pregunta problema:

¿Cómo evaluar los factores que inciden en la ejecución y apropiación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana en el municipio de Fusagasugá?

Objetivo General

Analizar los factores sociales para la ejecución y apropiación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana en el municipio de Fusagasugá.

Objetivos Específicos

- Identificar los factores asociados en la implementación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, las falencias y limitaciones en su ejecución y apropiación.
- Determinar los factores subyacentes de la práctica del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana que inciden en la ejecución y apropiación en el municipio de Fusagasugá.
- Establecer las estrategias sociales, normativas y culturales a partir del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana con la participación del mando Policial y la Policía comunitaria.

Marco teórico

La seguridad ciudadana está asociada al desarrollo de las ciudades o territorios con sus particularidades; epistemológicamente el concepto de ciudad ha sido uno de los temas más álgidos al interior de la bibliografía sociológica y la geográfica urbana. Es ampliamente conocido que los primeros estudios sobre el escenario urbano fueron desarrollados por teóricos pertenecientes a la línea disciplinar sociológica, con pensamiento social europeo y

norteamericano. Entonces, el término de "ciudad" reconoce aspectos en su desarrollo, como los económicos, políticos y sociales que tienen lugar en la interior de la misma. Un aspecto de desarrollo sobre la convivencia ciudadana son los principios de la sociología en relación con el estudio de "lo urbano", para después incursionar en los postulados epistemológicos de la geografía y la geografía urbana.

Históricamente, desde las corrientes del pensamiento social europeo y grandes teóricos de las ciencias sociales como Karl Marx y Max Weber, en la ciudad se encuentra la convivencia desde la seguridad existente en la marca de ciudad, denotando un proceso de desarrollo. Pero también la ciudad es vista como el escenario donde tienen lugar gran parte de las acciones de la vida moderna y confluyen los procesos económicos que dan paso a la sociedad industrial. José Luis Lezama, en su libro Teoría Social, Espacio y Ciudad, contrapone los planteamientos de Marx y Weber con la intensión de demostrar cómo la ciudad se ha convertido en la fuerza fundamental que mueve la sociedad: "La ciudad no constituye un dato más de la realidad, representa en muchos aspectos, la representación más expresiva de la realidad o al menos representa el gran escenario para las acciones de la vida moderna" (Lezama, 2014, pág. 9).

Para Marx, el surgimiento de la sociedad industrial al interior de la ciudad generó cambios y nuevos vínculos a nivel territorial y social, esto como producto de la relación "producción y reproducción", correlación que destinó al escenario urbano, como el lugar donde se desarrollaría todo tipo de factor industrial y comercial. De esta forma se estableció el surgimiento de la ciudad capitalista; Marx se refiere, así mismo, a una posición que proviene del carácter contenedor y concentrador de una ciudad moderna, en la medida que ella contiene y concentra la población, el capital y los instrumentos de producción (Lezama, 2014, pág. 12). La ciudad es también un "contenedor de mercado", el cual tiene la suficiente fuerza para dominar toda acción de desplazamiento dentro del escenario urbano mismo, dado que es el comercio quien dictamina las directrices y la normatividad del hombre y la sociedad "La ciudad, como mercado, en la obra de Weber propicia el nacimiento del capitalismo moderno, genera también las relaciones

fundamentales de esta sociedad, relaciones que, al producirse en la ciudad aparecen como una característica de esta" (Lezama, 2014, pág. 28).

Geografía, ciudad y seguridad

En los planteamientos de la geografía se articulan los medios de comunicación y surgen nuevas formas de interpretación sobre las ciudades, que estructuran nuevas realidades geográficas y abordan los postulados de Rosario Bottino, et al., quienes definen las ciudades como un espacio complejo, dinámico y a sus habitantes dispares, sedentarios, con diferentes funciones y roles dentro de las actividades tan diversas que en ellas se llevan a cabo, lo que hace que definir ¿qué es un espacio urbano? no sea tarea sencilla; se pueden tomar criterios variados, como numéricos, legales, funcionales, administrativos, pero siempre encontrando múltiples definiciones según el criterio adoptado.

Max Sorre define "ciudad" como una aglomeración de hombres más o menos considerable, con un elevado grado de organización social, generalmente dependiente para su alimentación del territorio sobre el cual se desarrolla para su sistema una vida en las relaciones sociales activas en ella, necesarias para el sostenimiento de su industria, comercio y de sus funciones. La ciudad también es definida por William Morris Davis como "Una comunidad de considerable tamaño y elevada densidad de población que alberga en su seno una gran variedad de trabajadores especializados no agrícolas, amén de su élite cultural e intelectual" y propiamente Bottino menciona la relación de las ciudades desde las dinámicas políticas donde "Las ciudades son aglomeraciones que abarcan extensiones considerables que sobrepasan sus límites, que fueron demarcados históricamente por una decisión política pasada" (Bottino, 2009, pág. 15). En este sentido, es necesario destacar ciudades y su distribución socio política con formas de constitución legal a partir de la unión de múltiples municipalidades, y corresponden en varios casos a pueblos que han sido integrados a la capital, paulatinamente, como el caso de Santiago

de Chile. Esta constitución múltiple provoca que las comunidades estén sujetas a las reglas de la municipalidad para la regulación de la convivencia, la seguridad y la vida social, sean de carácter nacional y se apliquen en las distintas localidades de la denominada capital.

Las políticas de convivencia y seguridad en Colombia están fundamentadas en el reconocimiento de los derechos y el cumplimiento de deberes de los ciudadanos. La relación entre la seguridad, la confianza, la gobernabilidad y la concreción de la vida democrática garantizan, según estos instrumentos normativos, la convivencia de todos sus habitantes. La forma como se pretende regular estos comportamientos en la mayor parte de situaciones es mediante acciones punitivas que van desde amonestación, sanción educativa, trabajo comunitario, sanciones económicas o multas, hasta días de arresto (Páramo, 2019). Por ejemplo, existen reglamentaciones sobre el consumo y expendio de bebidas alcohólicas (Congreso de Colombia, 1994), otros sobre delitos contra la vida y la integridad personal (Congreso de Colombia, 2000) o aquellos comportamientos que afectan las bases de la seguridad y convivencia ciudadana en las categorías jurídicas de seguridad, tranquilidad, ambiente y salud pública (Congreso de Colombia, 2016).

Finalmente, en los comportamientos del ser humano, que en condición individual o colectiva afectan la convivencia en la sociedad, se establece que el Estado como fin primordial garantice las condiciones necesarias para el debido goce y disfrute de los derechos y obligaciones de toda persona, y dota de las herramientas jurídicas y administrativas a sus administrados para hacer efectivo esos derechos y delega esa responsabilidad en Colombia a la Policía Nacional como primer ente conocedor y apropiador de las condiciones en seguridad y convivencia ciudadana (Asamblea Nacional Constituyente, 1991).

Metodología

Proyecto realizado con la metodología mixta de diseño exploratorio secuencial (DEXPLOS) que, según Sampieri, R. H. (2018), permite integrar instrumentos cualitativos y cuantitativos, los cuales dependen del fenómeno estudiado, así como sus capacidades y alcance; el diseño exploratorio consiente indagar en la comunidad especifica desde la observación, y esto consentirá la interpretación de los factores asociados a la implementación de la norma. Por otro lado, la población de este estudio es la comunidad del Municipio de Fusagasugá; la muestra es censal o intencionada, debido a que se tomará la información reportada de las estaciones de policía del municipio de Fusagasugá, Alcaldía Municipal, Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia, Alcaldía de Fusagasugá, estación de policía Fusagasugá, estaciones Fusagasugá, Pasca, Silvania, Arbeláez. Los instrumentos son: diario de campo (instrumento para hacer análisis de observación si se cuenta con videos por cuadrantes o municipio, donde se establece una observación directa sobre estos casos en un periodo de tiempo), entrevistas directas (participantes: los líderes de cada estación de policía, líderes de alcaldía, consejo de gobierno), datos DINAE, policía Metropolitana, entre otros aspectos, matriz de análisis de contenido (metodología de Laurence Bardin Bardin, L. (1991). Análisis de contenido, matriz de factores asociados al art. 33 (instrumento cualitativo y cuantitativo).

Resultados parciales

La participación de las estaciones de policía y su comunidad son actores claves en la investigación, y establecen una participación importante, donde se hace hincapié en la zona urbana de Fusagasugá en la que se realizan entrevistas sobre el art. 33 del CNSCC, de las que se encuentran, en los municipios de Pasca, Arbelaes, Tibacuy, Silvania y Fusagasuga, los datos descritos en la Figura 1 mediante la aplicación de unidades hermenéuticas abordadas con Nvivo 12, el cual permite el análisis cualitativo en el que se identifica la recurrencia establecida sobre las categorías reconocidas.

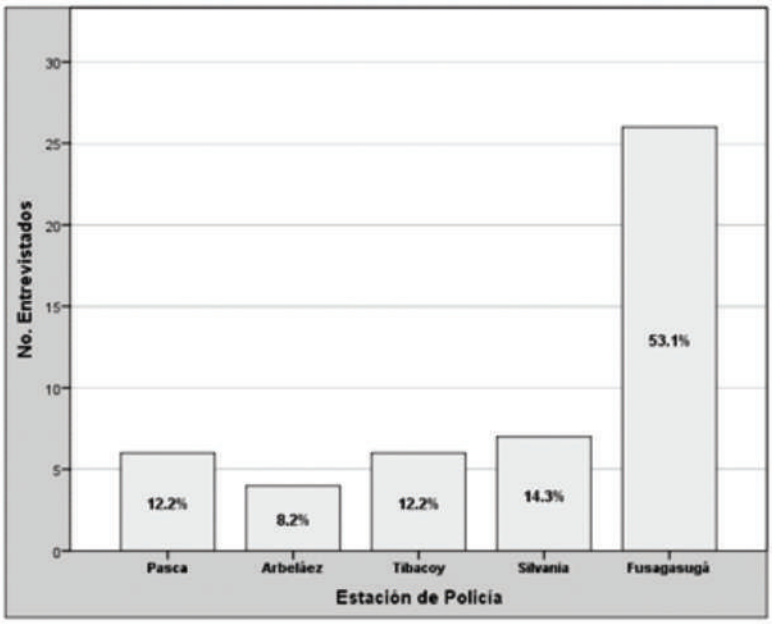


Figura 1: Entrevista a Estaciones de Policía

Nota. El gráfico representa el porcentaje de entrevistas realizadas en las estaciones de policía Pasca, Arbeláez, Tibacuy, Silvania, Fusagasugá. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Figura 1, el municipio de Fusagasugá presenta un mayor porcentaje de participación en las entrevistas con resultados de un 53.1 % por encima de la media.

Figura 2

Nube de palabras de la pregunta: ¿Qué hace que una ciudad sea vivible para sus habitantes y agradable para sus visitantes?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: convivencia, seguridad y tranquilidad. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados sobre la percepción de seguridad arroja que los individuos se focalizan en la convivencia y tranquilidad, el índice de orden, la presencia de la autoridad, el respeto por el otro, el establecimiento de normas e iniciativas de comunicación, que facilitan las rutas turísticas y fomentan un desarrollo económico colateral.

Figura 3

Nube de palabras de la pregunta: ¿Cuáles son los comportamientos que afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas reportados en la estación de policía y cómo se pueden visibilizar estos comportamientos?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas las cuales son: Ruidos y Consumo. Fuente: Elaboración propia.

Frente a las problemáticas más discentes en los comportamientos de la comunidad focalizada para el estudio, se reconocen los ruidos, el consumo de bebidas embriagantes, las fiestas, la intolerancia incitada por la cultura de festividad presenta en la idiosincrasia de la región, y que son el punto de partida de la intranquilidad cuando se presentan en un grado alto de recurrencia.

Figura 4

Nube de palabras de la pregunta: ¿Cómo se contrarresta el entendimiento, tratamiento y mitigación de estos comportamientos desde la formación policial?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: atención, policía, policial, campañas. Fuente: Elaboración propia.

Existen instrumentos que, desde la ontología del ser humano, se deben aplicar con las acciones de autoridad, por ello, los comparendos, el valor agregado con campañas de sensibilización, la mediación y transición en la aplicación del código de convivencia permiten que se dé una reducción de impacto social.

Figura 5

Nube de palabras de la pregunta: ¿Cuáles son las condiciones de tiempo, modo y lugar que indican una perturbación evidente de la convivencia o el sosiego de la comunidad?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas las cuales son: noche, fines de semana y tranquilidad. Fuente: Elaboración propia.

La identificación del tiempo, modo y lugar facilitan que se dé un reconocimiento de las acciones, estrategias, modos, espacios, donde aplicar si se habla de horarios establecidos y donde se logra un comportamiento inadecuado, la convivencia y los problemas que subyacen en contravía del buen comportamiento.

Figura 6

Nube de palabras de la pregunta: ¿Cuáles son las falencias y limitaciones en la ejecución del artículo 33 del *Código* Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: "porque las faltas", en segundo lugar están herramientas, residencia, aplicación, personal, comunidad y convivencia. Fuente: elaboración propia.

Al establecer las falencias en la aplicación se logra un reconocimiento de cuál es la limitación en el desarrollo de implementación, donde se aplica la ley; sin embargo, se analiza que, de acuerdo a las condiciones de contexto, realidad social, política, económica, aspectos como la pandemia COVID-19 definen la relación estructural de cuáles son los ambientes y escenarios donde involucra la comunidad y su relacionamiento.

Figura 7

Nube de palabras de la pregunta: ¿Qué estrategias emplea la estación de policía para lograr la apropiación del artículo 33 del Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: educativas, campañas. Fuente: Elaboración propia.

El uso de estrategias de apropiación social, campaña de sensibilización, el valor de la autoridad y su relacionamiento adecuado con la comunidad permiten que se reconozca la capacitación, donde la convivencia, la atención de los medios de personal, las medidas correctivas y preventivas involucran un aporte significativo.

Figura 8

Nube de palabras de la pregunta: ¿Cuál es la acción que como líder policial tomaría para lograr la adaptación del artículo 33 del *Código* Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana con la nueva normalidad en temas de COVID-19?

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: Comunidad y Campañas. Fuente: Elaboración propia.

El líder policial se convierte axiológicamente en un individuo con capacidades sociales articuladas, donde las campañas educativas lo acercan a la comunidad, y la labor de proyectos sociales, ambientales, económicos lo aproximan a reconocer medidas de bioseguridad, relacionamiento de bioseguridad; por otra parte, los controles policiales permiten la interacción y concientización de acciones de trabajo mancomunado con la comunidad.

Figura 9

Nube de palabras de la pregunta: ¿Con cuáles instrumentos pueden visibilizar el impacto del artículo 33 código nacional de seguridad y convivencia ciudadana? Argumentar respuesta.

Nota. La figura indica las palabras más repetidas, las cuales son: comunidad, medios, en segundo plano se encuentra comunicación, redes sociales, policial. Comunicación. Fuente: Elaboración propia.

Con la entrada de la pandemia por la COVID-19, la aplicación de las TIC, TAC, TEP logra que la comunidad se comunique, que logre un aporte relevante en las redes, el desarrollo de mecanismos para la contestación de aspectos policiales que logran la articulación y convivencia adecuada; también, la consulta en los sistemas de información logran un impacto positivo.

Artículo 33. Comportamientos que afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas

Tabla 1

Número de comparendos por Estación de Policía

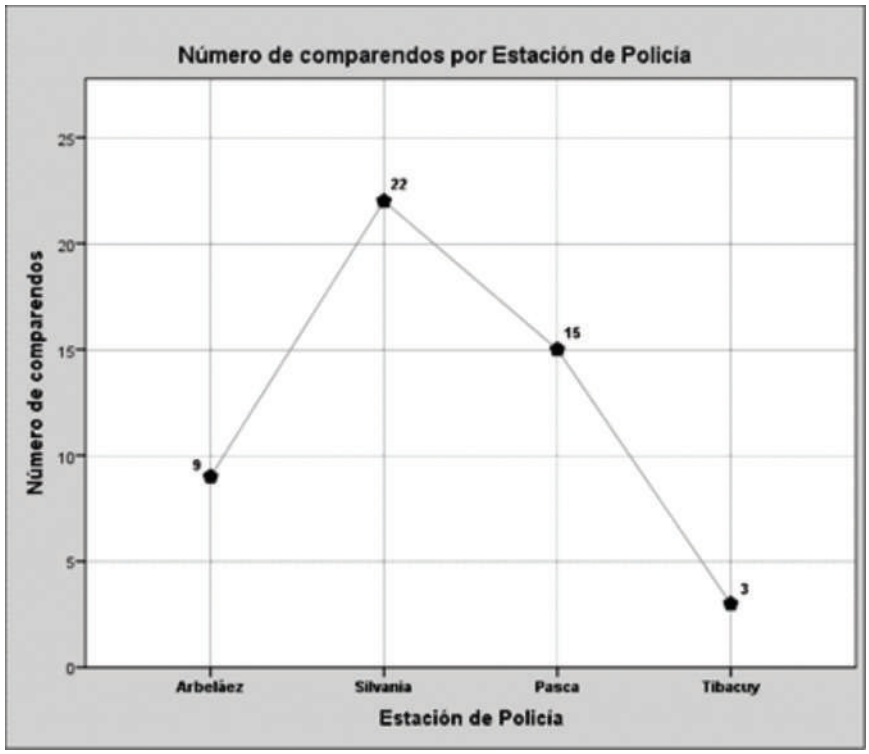
	No.	%
Arbeláez	9	18.4
Silvania	22	44.9
Pasca	15	30.6
Tibacuy	3	6.1
Total	49	100.0

Nota. La tabla indica el porcentaje de participación por municipios aledaños a la ESSUM. Fuente: Elaboración propia.

En las medidas correctivas se encuentra Silvania, con el mayor porcentaje de comparendos realizados al art. 33 del CNSCC.

Figura 10

N*ú*mero de comparendos por Estación de Policía



Nota. En la figura se encuentra la cantidad de comparendos estudiados en los municipios de Arbeláez, Silvania, Pasca y Tibacuy. En los cuales se identifica Silvania como la de mayor cantidad de comparendos realizados. Fuente: elaboración propia.

Los comparendos se convierten en instrumentos de relacionamiento y aplicación de los fenómenos sociales en los cuales estarán sujetos los aspectos de concreción; se denota que la mayoría de estos incumplimientos se da en espacios donde el agrupamiento es mayor.

Tabla 2

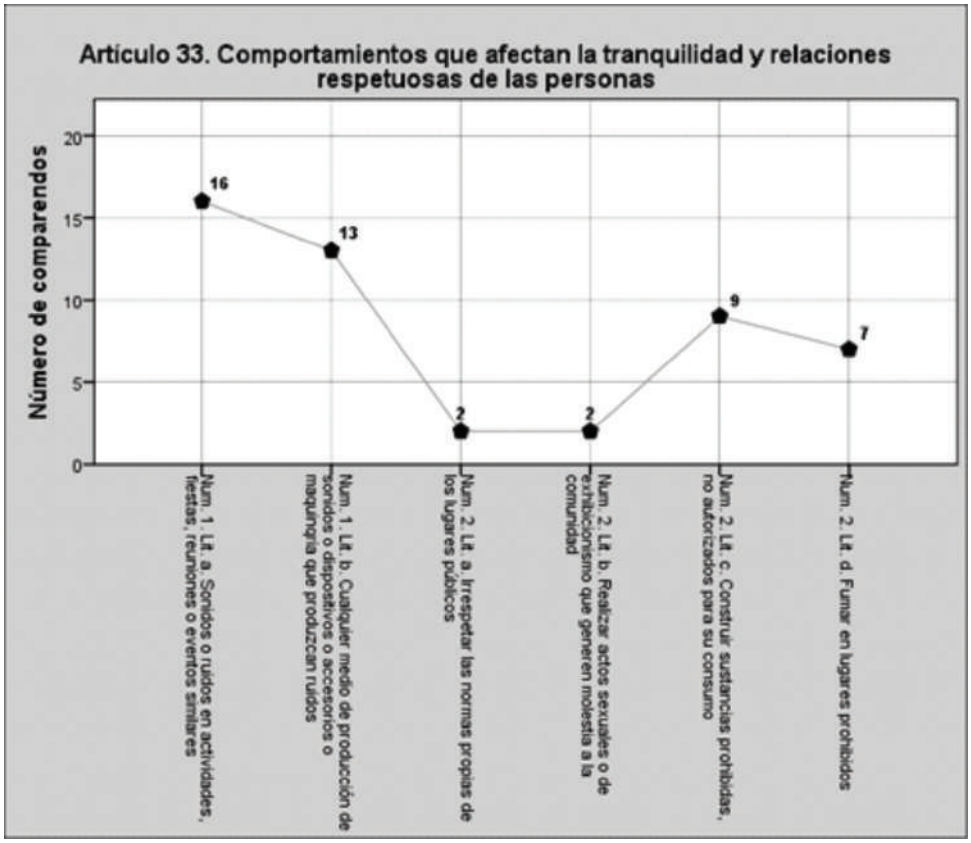
Artículo 33. Comportamientos que afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas

		No.	%
N° 1.	Lit. a. Sonidos o ruidos en actividades, fiestas, reuniones o eventos similares	16	32.7
N°1.	Lit. b. Cualquier medio de producción de sonidos o dispositivos o accesorios o maquinaria que produzcan ruidos	13	26.5
N° 2.	Lit. a. Irrespetar las normas propias de los lugares públicos	2	4.1
N° 2.	Lit. b. Realizar actos sexuales o de exhibicionismo que generen molestia a la comunidad	2	4.1
N° 2.	Lit. c. Construir sustancias prohibidas, no autorizados para su consumo	9	18.4
N° 2.	Lit. d. Fumar en lugares prohibidos	7	14.3
Total		49	100.0

Nota. La tabla los literales constituyentes en el artículo 33 del CNSCC. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Entrevista a Estaciones de Policía



Nota. La figura indica las medidas correctivas de acuerdo con los numerales y los comparendos realizados. Fuente: Elaboración propia.

Con los resultados se observa que el tema de perturbación por sonidos, ruidos que al incrementar los decibeles en espacios residenciales, se convierten en problemas comunes de intranquilidad, además, el manejo de equipos, autos con material repotenciado, el relacionamiento y comportamientos sexuales en sitios públicos y el consumo de sustancias psicoactivas son problemáticas comunes y ponderadas exponencialmente con las aplicaciones de la pandemia.

Inclusiones

a) De acuerdo con los resultados se infiere que el MNVCC está aplicando en forma correcta la mediación policial, lo cual determina que el tamaño de la población permite el relacionamiento asertivo de parte de la comunidad y la Policía.

b) Existe desviaciones administrativas, personales en los encargados de la implementación del MNVCC, lo cual se establece por el alto proceso laboral existente en la cotidianidad, que tiene relación con la distribución del pie de fuerza asignados a esa estación policial.

c) El ciudadano ha cambiado los hábitos de convivencia de manera favorable en su comunidad; los resultados de este comportamiento positivo están de acuerdo con el nivel organizacional y las socializaciones que se logran sensibilizar en la comunidad.

d) La no existencia de un plan de divulgación y medios en la comunidad no permite la apropiación adecuada del MNVCC, de acuerdo con la pandemia, los escenarios de comunicación son de manera asíncrona y síncrona por lo que no existe material virtual asignado para esta época.

Bibliografía

Asamblea Nacional Constituyente. (21 de AMyo de 1991). Constitución Política de la República de Colombia. Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Bardin, L. (1991). Análisis de contenido (Vol. 89). Ediciones Akal.

Bernal Cuellar, Jaime, 1999, "Evolución del concepto de seguridad – Policía Nacional", ponencia presentada en Primer Simposio Internacional de Policía Comunitaria. Una oportunidad histórica para trabajar por la gente, Santa Fe de Bogotá, Noviembre 2-4, pp. 17 – 25.

Campbell, A., Converse, P. E., & Rodgers, W. L. (1976). *The quality of American life: Perceptions, evaluations, and satisfactions*. Russell Sage Foundation.

Castillo, D. C., & Guzmán, E. S. (2020). *Propuesta de plan de acción del municipio de Girardot frente al incremento de la inseguridad pensando en el turismo y el desarrollo del sector* (Doctoral dissertation).

CEPAL, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2000) "Último informe sobre equidad, desarrollo y ciudadanía", capítulo 14, Ciudadanía igualdad y cohesión social: la ecuación pendiente

Congreso de Colombia. (18 de Febrero de 1994). Diario Oficial No. 51680 (Mayo 21 de 2021). Recuperado de: http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0124_1994.html

Congreso de Colombia. (2000). Codigo Penal Colombiano. Recuperado de: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=6388

Congreso de Colombia. (29 de julio de 2016). Diario Oficial No. 49.949 de 29 de julio de 2016. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1801_2016.html

Ley 62 de l993. Título V: Sistema Nacional de Participación Ciudadana.

Lineamientos Generales de Política para la Policía Nacional. Bogotá: Imprenta Nacional (2011) DIRECCIÓN GENERAL POLICÍA NACIONAL - OFICINA DE PLANEACIÓN Policía Nacional de Colombia. Estrategia de la Policía Nacional para la Consolidación de la Seguridad Ciudadana. Imprenta Nacional de Colombia Bogotá, D.C, Colombia, año 2010 49

Manual del Comandante de la Policía Nacional (2010) Oficina de Planeación. Dirección General de la Policía Nacional. Bogotá

Mesa, M. (2006). Globalización, ciudadanía y derechos: la ciudad multicultural. *Papeles de cuestiones internacionales*, (95), 11-21.

Páramo, P., Burbano, A., Garrido, C. A., Collins, R., Elgier, A. M., Gago Galvagno, L. G., ... & Navarro Arboleda, L. F. (2019). Convivencia ciudadana en ciudades
latinoamericanas. *Educación, cultura y política*.

Policía Nacional de Colombia Dirección General -Oficina de Planeación (2010). Estrategia institucional para la seguridad ciudadana: plan nacional de vigilancia comunitaria por cuadrantes (PNVCC). Aprobada el 5 de noviembre. Recuperado de: (Policía Nacional de Colombia Dirección General - Oficina de Planeación, 5 de noviembre de 2010). Consultada el: 15 de agosto de 2012.

Rettberg, A. (2020). Violencia en América Latina hoy: manifestaciones e impactos. Revista dem Estudios Sociales, (73), 2-17.

Rodríguez Gómez, E. (1991). La prospectiva como disciplina sistémica: conceptos y técnicas En. Revista Universidad Eafit, (82).

Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill México.

Suárez Cubillos, L. F. (2019). Ejercicios de participación ciudadana: veeduría al decreto 120 del 2007, frente al proceso de desarrollo urbano del municipio de Fusagasugá (Doctoral dissertation).

OCDE. (2015). Recommendation of the Council on Digital Security Risk Management for Economic and Social Prosperity in Digital Security Risk Management for Economic and Social Prosperity, OCDE Recommendation and Companion Document, OCDE Publishing, Paris, Francia. Recuperado de: http://www.OCDE.org/sti/ieconomy/digital-security-risk- management.pdf

Propuesta de mejora de modelo logístico de entregas para tiendas detallistas AMB

Proyecto en curso

Edimer Ramos Acevedo
Tecnología en Logística y Mercadeo
eramos71@unab.edu.co

Helver Alonso Sierra
Tecnología en Logística y Mercadeo
halonso@unab.edu.co

Sergio Alberto Rey López
Tutor Semillero GESLYM
Tecnología en Logística y Mercadeo
srey642@unab.edu.co

Universidad Autónoma de Bucaramanga
Tecnología en Logística y Mercadeo

Resumen

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 productos terminados es vital para el abastecimiento, y aplicándola eficientemente maximiza las ganancias, la efectividad y la competitividad de las compañías, desarrollando así actividades claves con todos los participantes de la cadena de suministro.

La gran cantidad de rutas generadas por la operación de abastecimiento conlleva en consecuencia a variados efectos como el alto nivel de congestión vial y, por ende, a un impacto ambiental negativo (aumento en el nivel de emisiones y mayor afectación en la capa de ozono), como también el aumento en costos de combustible y operación.

A través de este proyecto se busca analizar el estado del actual modelo logístico de entregas para las tiendas detallistas en el AMB y producir una propuesta de mejora que permita aumentar los indicadores de nivel de servicio. El trabajo se desarrollará en el Semillero de Investigación GESLYM con el fin de aplicar metodologías de investigación y conocimientos adquiridos durante la formación. Como objetivo general se prevé generar una propuesta de modelo logístico de entregas para tiendas detallistas en el Área Metropolitana de Bucaramanga para mejorar sus indicadores de nivel de servicio, siendo los objetivos específicos la realización de un diagnóstico situacional soportado en modelos de distribución urbana existentes para determinar los factores claves objeto de mejora, la aplicación de un instrumento de recolección de datos a detallistas del Área Metropolitana de Bucaramanga y, finalmente, el diseño de una propuesta de mejora al modelo actual.

Palabras clave: Distribución, modelo, logística, ruteo, tiendas.

Abstract

Logistics is of great importance in all aspects of daily life as the core operational activity of the supply chain; the procurement and distribution of finished products is vital for sourcing and, by applying it efficiently, it maximizes the profitability, effectiveness and competitiveness of companies, developing key activities with all participants in the supply chain.

The large number of routes generated by the supply operation consequently leads to various effects such as a high level of road congestion and therefore to a negative environmental impact (increase in the level of emissions and greater impact on the ozone layer), as well as an increase in fuel and operating costs.

This project seeks to analyze the state of the current delivery logistics model for retail stores in the AMB and produce a proposal for improvement to increase service level indicators. The work will be developed in the GESLYM Research Seminar in order to apply research methodologies and knowledge acquired during the training. As a general objective, it is expected to generate a proposal for a logistic model of deliveries for retail stores in the Metropolitan Area of Bucaramanga to improve their service level indicators, being the specific objectives the realization of a situational diagnosis supported by existing urban distribution models to determine the key factors to be improved, the application of a data collection instrument to retailers in the Metropolitan Area of Bucaramanga and finally the design of a proposal for improvement to the current model.

Key words: Distribution, model, logistics, routing, stores.

Introducción

El canal tradicional en Colombia cuenta con amplio desarrollo; según un reportaje publicado en el Tiempo (2019) las cifras de Tienda Registrada (Empresa de análisis de información para sector tendero) reflejaron que para el primer semestre en Colombia existían 266.000 tiendas de barrio, que representan el 52 % del mercado de consumo masivo en el país.

Las tiendas de barrio en Bucaramanga y en el país representan un importante renglón de generación de empleo. En la actualidad estas tiendas cuentan con modelos de abastecimiento donde diversos proveedores realizan las entregas, por lo que una sola tienda llega a tener un promedio de 10 visitas de proveedores por día (Según datos de observación de campo).

Esto genera todos los días una gran cantidad de rutas con diversas consecuencias negativas. Este trabajo se viene desarrollando en el Semillero de Investigación GESLYM con el fin de aplicar metodologías de investigación y conocimientos adquiridos durante la formación.

Planteamiento del problema y justificación

La gran cantidad de rutas generada por la operación de abastecimiento conlleva a consecuencias como elevación del nivel de congestión vial con el consiguiente impacto ambiental (aumento en el nivel de emisiones y afectación en la capa de ozono), el aumento de costos en combustible y complicaciones por las limitaciones de acceso para el ingreso de vehículos.

En cuanto a las labores operativas de las tiendas detallistas, se producen cuellos de botella en determinados momentos en los que se acumulan los vehículos para la entrega de los pedidos, lo cual produce que no se cumplan los indicadores de entrega de los proveedores, desmejorando el nivel de servicio, la productividad, aumentando los riesgos de faltantes, averías o mercancías trocadas.

Por lo anterior surge el interrogante ¿qué propuesta mejoraría el modelo de distribución en las comercializadoras a las tiendas detallistas del área metropolitana de Bucaramanga para reducir costos de transporte?

Objetivo General

Diseñar una propuesta de modelo logístico en el área metropolitana de Bucaramanga, para las empresas comercializadoras de tiendas detallistas, reduciendo costos de transporte y mejorando indicadores de niveles de servicios.

Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico situacional soportado en modelos de distribución urbana existentes para determinar los factores claves objeto de mejora.
- Aplicar un instrumento de recolección de datos a detallistas y proveedores del Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Diseñar propuesta de mejora al modelo actual.

Marco teórico

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.

En un cambiante contexto actual se reconocen nuevos retos de tipo ecológico y económicos para la Cadena de suministro. En palabras de Henry Aurélien (2019), Customer Success Manager en Generix Group: "¿Cómo podemos seguir satisfaciendo las demandas cada vez mayores de los consumidores al tiempo que reducimos los costes y cumplimos las normas de emisión de gases de efecto invernadero? La gente está empezando a pensar en una solución: la puesta en común del transporte". Se requiere entonces la aplicación de nuevas estrategias como la gestión múltiple de actores, el arbitraje de posibles conflictos y la integración de restricciones relacionadas a los tipos de productos.

Para este proyecto se ha venido estudiando la posibilidad de aplicar el modelo de Cross Docking que de acuerdo con el blog Logycom (s.f) "es una técnica que ayuda a optimizar el tiempo de almacenaje, haciéndolo inexistente o muy limitado. El proceso hace que la mercancía no se quede en el almacén o que cuando llegue, ésta salga directamente a los clientes".

Con el fin de optimizar la capacidad de carga de los vehículos, se espera utilizar la estrategia de mutualizar cargas, la cual consiste en: "establecer acuerdos entre múltiples empresas operadoras y cargadoras/comerciantes para compartir la capacidad de carga de los vehículos, de manera que se aumenten su eficiencia y se reduzca el costo para los destinatarios de las mercancías" (Ragás, 2019, p. XX).

Para este estudio se tuvo en cuenta que un modelo de distribución debe basarse en objetivos de servicio cuantificables y especificados a nivel de zonas comerciales /clientes y familias de productos. A su vez, el concepto de servicio en logística engloba tres (3) aspectos relevantes que deben tenerse en cuenta, a saber: disponibilidad del producto, rapidez de entrega y fiabilidad en el plazo de suministro (Anaya Tejero, 2007, p.46).

Metodología

Diseño del estudio

Descriptivo de corte transversal por muestreo por conveniencia.

Recolección de la información

Se empleará un instrumento elaborado 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.

Dicho documento consta de siete preguntas, entre abiertas y cerradas, que buscan hacer un sondeo sobre las necesidades de tenderos en cuanto a las entregas que le realizan sus proveedores.

Lugar de desarrollo del proyecto

Área Metropolitana de Bucaramanga, la cual se encuentra conformada por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, en el departamento de Santander.

Análisis estadístico

Una vez recolectada la información, se realizará una primera tabulación y presentación de los resultados, haciendo uso de la estadística descriptiva y sus diversas aplicaciones de acuerdo con el 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 y Power Bi.

Resultados parciales

- Recolección información secundaria.

- Diagnóstico situacional.

- Instrumento de recolección de datos.

- Plano de análisis de rutas existentes del área metropolitana de Bucaramanga (AMB) elaborado en Google Earth usando datos reales de acuerdo con observación de campo. Actualmente se trazaron 87 rutas de dos empresas comercializadoras a tiendas detallistas, en las que se pretende realizar una reducción de rutas donde se optimicen los recorridos, que también se encuentran trazados por esta misma plataforma.

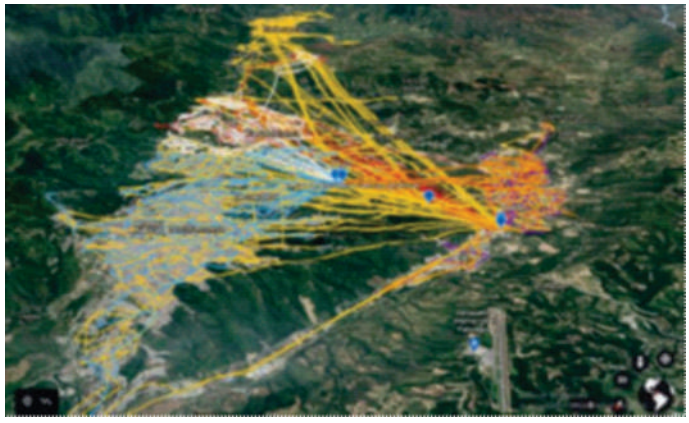


Figura 1: Plano de rutas AMB. Elaboración propia.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra en desarrollo y basados en la obtención de la información a través de la recolección y análisis de los datos, es posible concluir que en su mayoría los barrios del área metropolitana de Bucaramanga cuentan con pocas vías que permitan un tránsito vehicular fluido, lo que aumenta el ruido y la contaminación del aire. El modelo de mejora logístico permitirá dinamizar las entregas, disminuyendo la contaminación ambiental y los costos de transporte al aprovechar al 100 % la capacidad de carga de los vehículos vinculados al medio; esto beneficiará a la comunidad, a las empresas y a los tenderos por la reducción de costos de transporte, contaminación auditiva y atmosférica ocasionada por la operación.

Lo anterior con el propósito de generar un impacto positivo frente al servicio de entrega de mercancías en canal detallista en Bucaramanga y su área metropolitana.

Bibliografía

Anaya Tejero, Juan. (2007) Logística Integral: La gestión operativa de la empresa". Editorial Esic (Madrid).

Aurélien, Henry. (2019) 3PL: hacia una inevitable mutualización del transporte. Generixgroup.com. Recuperado de: https://www.generixgroup.com/es/blog/3pl-hacia-una-inevitable-mutualizacion-del-transporte

Casa Editorial El Tiempo. Periódico Portafolio. (2019). *Tiendas de barrio representan el 52% del mercado de consumo masivo.* Portafolio.co. Recuperado de: https://www.portafolio.co/economia/tiendas-de-barrio-representan-el-52-del-mercado-de-consumo-masivo-532791

Logycom. (s/f). *¿Qué es el Cross docking en la logística y cuáles son sus ventajas?* Logycom.mx. Recuperado de: https://www.logycom.mx/blog/cross-docking-en-logistica

Ragás, Prat Ignasi. (2019) *Logística urbana: Manual para operadores logísticos y administraciones públicas.* Editorial Marge Books (Barcelona, España).

Beneficios de la IFRS 15 en empresas inmobiliarias afectadas por Covid-19

Proyecto en curso

Iván David Montenegro Gallego
Contaduría Pública
ivan.montenegrog@campusucc.edu.co

Laura Victoria Fonseca Alba
Contaduría Pública
laurav.fonseca@campusucc.edu.co

Melissa Vivian Morales Camacho
Contaduría Pública
melissa.moralesc@campusucc.edu.co

Jorge Alejandro Obando Bastidas
Doctor en Docencia de Investigación
Jorge.Obandob@campusucc.edu.co

Aldemar Franco Montenegro
Magíster en Gestión y Revisoría Ambiental
Aldemar.Franco@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia
Contaduría Pública

Resumen

Atendiendo a las condiciones exigidas para Colombia en la adopción de Normas Internacionales de Información Financiera NIIF/IFRS (International Financial Reporting Standards), se requiere que las empresas del sector de inmobiliario realicen cambios sustanciales en los procesos contables, especialmente por la implicación de la Norma Internacional de Información Financiera (NIIF) 15 estándar emitido por la International Accounting Standards Board (IASB). Así las cosas, se propone identificar los cambios y beneficios con la norma en mención en las empresas inmobiliarias y de finca raíz en Colombia que fueron afectadas por la COVID-19. Para ello se encuestó a veinte (20) empresas del sector mobiliario y de finca raíz, de las que se obtuvieron los siguientes resultados: Las empresas inmobiliarias afectadas por la pandemia realizan un cambio de negocio, trayendo como consecuencias modificaciones en el contrato y el modelo, esto con el fin de no optar por el cierre total de las empresas, por esto se resolvió implementar nuevos mecanismos de difusión al utilizar mejor las plataformas digitales, como el uso de redes sociales, páginas web, apps, entre otras. En cuanto a la norma IFRS 15 se observa un cambio positivo, dado que ella permite el mejoramiento de los procesos contables, legales y fiscales. Finalmente, se observa que en esta, como en muchas empresas, la pandemia les obligó a reinventarse, poniendo a prueba la creatividad, ya que el buen uso de herramientas virtuales fue clave para dar continuidad con en funcionamiento de las empresas para subsistir.

Palabras clave: NIIF 15, Sector inmobiliario y finca raíz, Contabilidad Internacional, Confinamiento, COVID-19.

Abstract

In view of the conditions required for Colombia in the adoption of International Financial Reporting Standards IFRS (International Financial Reporting Standards), companies in the real

estate sector are required to make substantial changes in accounting processes, especially due to the implication of the International Financial Reporting Standard (IFRS) 15 standard issued by the International Accounting Standards Board (IASB). The purpose is to identify the changes and benefits of this standard in real estate and real estate companies in Colombia that were affected by COVID-19. For this purpose, 20 companies of the real estate and furniture sector were surveyed, and the following results were obtained: The real estate companies affected by the pandemic made a change of business, bringing as consequences modifications in the contract and the model, this in order not to opt for the total closure of the companies and for this purpose it was resolved to implement new dissemination mechanisms using better digital platforms; such as the use of social networks, web pages, apps, among others. Regarding IFRS 15, a positive change is observed, since it allows the improvement of accounting, legal and tax processes. As a conclusion, it is observed that in this as in many companies, the pandemic forced them to reinvent themselves, putting creativity to the test, since the good use of virtual tools was key to give continuity to the operation of the companies in order to survive.

Keywords: IFRS 15, Real Estate and Real Estate, International Accounting, Confinement, COVID-19

Introducción

La presente investigación se refiere a los cambios y beneficios en la aplicación de la (IFRS 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes, 2014) en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia, siguiendo con el proceso de implementación en nuestro país de las Normas Internacionales de Información Financiera. Para analizar este tema es necesario identificar una serie de factores específicos en el contrato que permiten establecer claramente los criterios que implican cambios contables bajo la NIIF 15; de esta manera, se espera brindar a cada una de las partes una buena visualización de los resultados generados a causa de la COVID-19.

La investigación permitió conocer un poco más de las normas actualmente vigentes en Colombia, puesto que existen normas internacionales ya derogadas. El trabajo contiene cinco (5) capítulos; en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, que se basa en la falta de aplicabilidad de la Normatividad Internacional de la Información Financiera, en específico el numeral quince. En el segundo capítulo se plasman los referentes teóricos que contemplan la descripción de la norma NIIF 15 y trabajos de antecedentes aplicados en contrataciones de otros años en donde se refleja la falta de formalización en los procesos de contratación. En el capítulo tres, la metodología llevada a cabo desde una revisión documental que reflejan los procedimientos de aplicabilidad de la norma. En el cuarto capítulo, el marco de investigación que permite definir y profundizar los elementos relacionados con el objeto de estudio. Por último, en el quinto capítulo se darán a conocer los resultados de los objetivos planteados en el presente proyecto mediante el instrumento aplicado a las empresas del sector inmobiliario.

Planteamiento del problema y justificación

Se pretende establecer cuáles son los cambios y los beneficios bajo la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera (IFRS 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes, 2014) en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia.

1. Muchos arrendatarios no pagan arriendo.

2. El gobierno le dio todas las ventajas al arrendatario.

3. Así tenga el recurso, el arrendatario aprovechó la pandemia para evadir las responsabilidades.

Por tanto, en el presente trabajo se indaga:

- ¿Cuáles son los cambios y beneficios bajo la aplicación de la IFRS 15 en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia?

- ¿Cómo identificar los cambios en la aplicación de la IFRS 15 "Ingresos procedentes por contratos con clientes" en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia?

Este proyecto surge de la necesidad de resaltar la problemática que ha traído la pandemia COVID-19 a las empresas inmobiliarias y de finca raíz en el territorio colombiano, con el motivo principal de diagnosticar la normatividad que cobija a los arrendadores y arrendatarios mediante la aplicación de la (IFRS 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes, 2014), ya que la normatividad anteriormente mencionada va a ayudar a establecer los cambios y beneficios con la adopción de la misma, en los mercados del sector inmobiliario y de finca raíz en Colombia.

Resulta importante aplicar esta nueva IFRS 15 que ayudará a reconocer las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia, mediante el cumplimiento estricto de los siguientes cinco pasos: identificar el contrato, identificar las obligaciones de desempeño en el contrato, determinar los precios, asignar los precios a las obligaciones de desempeño y reconocer el ingreso en la medida en que se satisfacen las obligaciones de desempeño. Con esto, lo que se pretende es aplicar todos y cada uno de los pasos a cada contrato individual; aunque de forma accesoria se permite el agrupamiento de varios contratos, solamente en aquellos casos en que se determine que el efecto en los estados financieros no diferirá, de forma significativa, del que habría resultado de aplicar la Norma de forma individualizada sobre cada contrato, utilizando un modelo de reconocimiento como ingresos ordinario hecho a la medida, que satisfacen las obligaciones por el traspaso de los bienes o servicios comprometidos con el cliente (Thornton, 2017).

Por otro lado, la IFRS 15 busca alcanzar un marco común de funcionamiento contable respecto al reconocimiento de los ingresos procedentes de los contratos formalizados con clientes. En última instancia, la pretensión de la nueva regulación es la de suponer un paso más hacia lo que se ha venido a llamar contabilidad universal. En definitiva, la NIIF 15 resulta ser un ejemplo del esfuerzo común de dos grandes instituciones, en aras de alcanzar la unificación de criterios contables que permita una comparativa más ágil y adecuada entre el reconocimiento contable de ingresos. Es así como se aumenta la universalidad de la normativa, y, por otro lado, contabilidades como la norteamericana se ven beneficiadas con el reducido nivel de desglose exigido por la normativa que les era aplicable hasta el momento (Dominguez, s.f.).

Este trabajo tiene un valor agregado, pues va a definir los cambios y beneficios que se generaron en las veinte empresas inmobiliarias y de finca raíz en los Llanos Orientales en Colombia afectadas por la COVID-19, al aplicar la IFRS 15 (2014) "Ingresos procedentes por contratos con clientes"; además, se emitirá una opinión según los resultados obtenidos con las encuestas realizadas a estas veinte empresas del sector inmobiliario y de finca raíz.

Objetivo General

Determinar los cambios y beneficios en la aplicación de la IFRS 15 "Ingresos por contratos con clientes" en las empresas afectadas por la COVID-19 en Colombia.

Objetivos Específicos:

Identificar los cambios en la aplicación de la IFRS 15 "Ingresos procedentes por contratos con clientes" en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia.

Evaluar la norma IFRS 15 "Ingresos procedentes por contratos con clientes" en las empresas de arrendamiento y finca raíz afectadas por la COVID-19 en Colombia.

Analizar las bondades de la aplicabilidad de la IFRS 15 "Ingresos procedentes por contratos con clientes" en las empresas afectadas por la COVID-19 en Colombia.

Marco teórico

Para (Emilio, 2016) las empresas del sector inmobiliario y de finca raíz son unidades de producción que básicamente están integradas por el capital y el trabajo, cuyas actividades están centradas en ofrecer un servicio en pro del bien común y su meta principal es ofrecer sus servicios conforme con lo estipulado en un proyecto y su respectivo contrato, aunque en el transcurso de las actividades pueden presentarse variaciones (párr. 1).

Desde el contexto de Ramírez (2012) "el arrendamiento constituye una forma de tenencia de la vivienda aceptada por los hogares marginados del mercado de vivienda nueva".

Mediante el Decreto 579 de 15 de abril de 2020 se dictan medidas de transitorias en materia de propiedad horizontal y contratos de arrendamiento, en el marco del estado de emergencia económica, social y ecológica para afrontar la pandemia de la COVID-19. En donde la principal función del Decreto 579 es suspender la orden o ejecución de cualquier acción de desalojo dispuesta por autoridad judicial o administrativa que tenga como fin la restitución de inmuebles ocupados por arrendatarios, incluidos aquellos casos en los que el plazo del arrendamiento y/o su forma de pago se haya pactado por períodos diarios, semanales o cualquier fracción inferior a un mes, bajo cualquiera de las modalidades (Decreto 579 del 15 abril de 2020, pág. 6).

La NIC 11 define un contrato de construcción como un acuerdo para la fabricación de un activo o conjunto de activos que están íntimamente relacionados entre sí o son interdependientes en términos de su diseño, tecnología y función de una construcción, llevado a cabo inicialmente en el contrato (Comité de Normas Internacionales de Contabilidad, 1997).

Considerando la existencia de otros contratos y acuerdos para la realización de obras, la NIIF 15 define el contrato de construcción como aquel acuerdo entre dos o más partes, por escrito, oral o de acuerdo con otras prácticas tradicionales del negocio, que crea derechos y obligaciones presentes exigibles (Normas Internacionales de Información Financiera, 2014).

Se define que los bienes inmuebles hacen parte de un mercado muy activo, el principal objetivo de una **inmobiliaria** es servir de intermediario para la venta, construcción y alquiler de inmuebles, es así como los hitos de los proyectos cumplen un papel importante, pues sin ellos no se tiene una ruta de ejecución y como tal debe ir plasmado en el contrato paso a paso de lo que se debe realizar, hace parte de la bitácora de la obra y sobre la ejecución de estos hitos se realizan los pagos sobre avance de obra (Loaiza Reina et al., 2019.

La relación que existe entre el arrendador con el arrendatario es un contrato por arrendamiento de vivienda urbana y de otras disposiciones, como lo establece la ley 820 (2003), que tiene como objeto fijar los criterios que deben servir de base para regular los contratos de arrendamiento

de los inmuebles urbanos destinados a vivienda, en relación del desarrollo de los derechos de los colombianos a vivir dignamente y tener propiedad con función social, en donde dos partes se obligan, recíprocamente, la una a conceder el goce de un inmueble urbano y la otra a pagar por el goce de un precio determinado (párrs. 1-2).

El Gobierno Nacional expidió el Decreto 797 de 04 junio de 2020 donde obliga la terminación unilateral de los contratos de arrendamiento de locales comerciales por parte de los arrendatarios de: bares, discotecas, casinos, billares, terminales de video juegos, gimnasios, piscinas, spa, saunas, turco, balnearios, canchas deportivas, parques de atracciones mecánicas e infantiles, cines y teatro, servicios religiosos, alojamiento y servicios de comida y eventos públicos o privado que impliquen aglomeraciones de personas, se dará por hecho siempre y cuando el arrendatario esté al día con el pago de los cánones de arrendamiento y del gasto de los servicios públicos causados, así como con las demás obligaciones pecuniarias a su cargo hasta la fecha de terminación del contrato (Deloitte, 2020).

El Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (el IASB) ha publicado la nueva norma (IFRS 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes, 2014), con ello establece el nuevo modelo de reconocimiento de ingresos derivados de contratos con clientes. Esta norma presenta de forma integrada todos los requerimientos aplicables y suplanta normativas por el reconocimiento de ingresos, la NIC 18 Ingresos de actividades ordinarias y la NIC 11 Contratos de construcción, así como otras interpretaciones del IFRIC relacionadas. IASB y FASB han formado un grupo de trabajo conjunto en la transición con el objetivo de ayudar a los Consejos a analizar aspectos que surjan en la práctica y a abordar potenciales problemas de implementación. En este contexto, es posible que se emitan interpretaciones o reglas adicionales con anterioridad a la fecha de entrada en vigor de la Norma en el 2017 (Deloitte, 2014).

El principio fundamental de la NIIF 15 es reconocer sus ingresos ordinarios de forma que la transferencia de bienes o servicios comprometidos con los clientes registre un importe que refleje la contraprestación que la entidad espera que le corresponda a cambio de dichos bienes

o servicios. La norma debe aplicarse a cada contrato con carácter individual. No obstante, la aplicabilidad de la actual norma permite un tratamiento colectivo siempre y cuando exista una expectativa razonable, donde el efecto de los estados financieros no diferirá significativamente del que resultaría de aplicar la Norma a cada contrato con carácter individual (Deloitte, 2014).

La norma en cuestión hace referencia al aspecto formal del acuerdo y plantea un estándar para reconocer los ingresos generados por las empresas de forma transparente, con ello se permite dar un tratamiento colectivo, la NIIF 15 en su implantación puede traer consigo la modificación en la medición de los ingresos o en el momento en que estos deban reconocerse en comparación con lo establecido en la NIC 11 y la NIC.

La importancia de los ingresos va más allá del simple registro contable de la entrada de recursos o el derecho de reclamarlos, su incidencia llega hasta ser un indicador fundamental en la implementación de políticas económicas a nivel de Estado y a nivel empresarial. De acuerdo a las actividades de la compañía y su fuente de ingresos puede variar el reconocimiento de los ingresos que, junto con los gastos, son un componente importante para la toma de decisiones en los resultados de la combinación de estos componentes sea utilidad o pérdida, es una forma de evaluar el desempeño de una unidad de negocio a lo largo de un período (Alarcón & Martínez, 2015).

La investigación permite conocer un poco más de las normas actualmente vigentes en Colombia, puesto que existen normas internacionales ya derogadas. Los beneficios según (Léon, 2016) "La norma eliminará una cantidad importante de inconsistencias en los principios de la contabilidad generalmente aceptadas, que en la actualidad se compone de numerosas guías disparejas para el reconocimiento de ingresos en segmentos específicos por industria".

Durante todo 2020 las empresas tuvieron que revisar todos los aspectos de las cuentas que estuvieron sujetas a incertidumbre en la estimación y criterio. Con el uso de la información los pronósticos son generalizados a la hora de evaluar una serie de efectos, como el deterioro

del valor de activos financieros y los no financieros, las pérdidas crediticias esperadas y la recuperabilidad de los activos por impuestos diferidos (Accountants, 2020).

La reducción de la demanda podría conducir a un aumento de devoluciones esperadas, descuentos adicionales en precios, reducción de descuentos por volumen, penalizaciones por retraso en la entrega o una reducción en los precios a clientes. Todo esto podría afectar la medición de la contraprestación variable (Debell & Kalidas, 2020).

La NIIF 15 aplica solo a aquellos contratos en los que se espera que el cliente vaya a cumplir con sus obligaciones cuando estas sean exigibles. La dirección podría optar por continuar sirviendo a un cliente, aun siendo consciente de que el cliente podría no pagar algunos o todos los bienes o servicios que se entregasen (PricewaterhouseCoopers - PwC, 2020).

Si una entidad continúa cumpliendo los criterios para la contabilidad de cobertura, le va ayudar a gestionar la información financiera en óptimas condiciones, generando reportes en el registro contable a la hora de llevar a cabo un contrato con algún cliente. Por ejemplo, si una transacción de pronóstico cubierta ya no es altamente probable que ocurra, la contabilidad de cobertura se suspende (Debell & Kalidas, 2020).

Para los contratos que incluyen una contraprestación variable, la IFRS 15 requiere que estos factores se reevalúen y, de ser necesario, se ajusten en cada fecha de reporte tanto para la mejor estimación como para la (así denominada) restricción. Por tanto, es de gran importancia que el impacto que va a generar el contrato de lo anterior se incluya en los ingresos en cada fecha de reporte (Salles Sainz Grant Thornton, 2020).

"Los costos de materiales desperdiciados, mano de obra u otros recursos necesarios en la actualidad para cumplir el contrato y no reflejados en el precio de venta, serán registrados como gastos" (EY Building a better working world, 2020).

Normatividad

De acuerdo con el desarrollo de esta investigación, las siguientes leyes, decretos, normas conforman el marco legal de esta investigación. Además, en el presente marco se incluirán algunos conceptos importantes para el desarrollo de esta investigación.

Norma Internacional de Contabilidad 16: Según (Foundation, IFRS, 1998), tratamiento contable de propiedades, planta y equipo, de forma que los usuarios de los estados financieros puedan conocer la información de la inversión que la entidad tiene en propiedades, planta y equipo, así como los cambios que se hayan producido en dicha inversión.

Capítulo I Artículo 22 y 23 Código sustantivo del trabajo: Habla de los derechos que debe tener cada parte relacionada con el contrato, así mismo, de las obligaciones y elementos esenciales de acuerdo al contrato pactado y ejecutado.

Norma Internacional de Contabilidad 18: Como lo menciona (Foundation, Normas Internacionales de Contabilidad, 1995), habla de los ingresos por actividades ordinarias y esta norma identifica las circunstancias en las cuales se cumplen estos criterios para que los ingresos de actividades ordinarias sean reconocidos y contabilizados.

Norma Internacional de Contabilidad 11: Habla de los contratos de construcción, lo cual es fundamental al contabilizar los ingresos de actividades ordinarias y los costos que cada uno de ellos genere, entre los periodos contables a lo largo de los cuales se ejecuta. Esta Norma utiliza los criterios de reconocimiento establecidos en el Marco Conceptual para la Preparación y Presentación de los Estados Financieros, con el fin de determinar cuándo se reconocen los ingresos de actividades ordinarias y costos de los contratos como ingresos de actividades ordinarias y gastos en el estado del resultado integral (Foundation, Normas Internacionales de Contabilidad, 1995).

Metodología

Diseño de la Investigación: La investigación se llevó a cabo de la siguiente manera: como fase exploratoria, se observa en forma local el impacto de la COVID-19 sobre los procesos de arrendamiento en los periodos 2020 y 2021; descriptivas: porque se recoge información mediante instrumentación diseñada desde la normatividad; explicativas: se analizan casos particulares de empresas que han sido impactadas por el fenómeno de la pandemia, y propositivas: porque se construyen ideas que permitirán mitigar el problema que se ha presentado; a partir de las cuales se propone establecer las implicaciones de la NIIF 15 en el sector inmobiliario y finca raíz de los Llanos Orientales.

La recolección de la información se tomó de estudios de caso, donde se describen en forma concreta situaciones particulares de empresas de arrendamiento, las cuales se han visto afectadas por la pandemia. Las empresas objeto de estudio sufren cambios económicos o de administración ocasionados por la COVID-19, y propician elementos importantes para ser estudiados. Estos hechos particulares permitieron la familiarización con las características derivadas de este fenómeno social no esperado por estas empresas que se dedican a los procesos de arrendamiento. Esta situación atípica, encontrada en el 2020 y 2021, propone establecer relaciones con las implicaciones que le acarrea la implementación de las NIIF 15.

El proceso utilizado es de tipo cuantitativo descriptivo, ya que consiste en caracterizar una situación concreta evidenciando rasgos peculiares y se tiene en cuenta la relación con la investigación de las consecuencias que ha traído el virus COVID-19 con respecto a la aplicación de la IFRS 15 en las empresas afectadas en Colombia.

Población: Se tomó la población existente en el departamento del Meta donde se registran doscientas cincuenta y una (251) empresas inmobiliarias y de finca raíz.

Muestra: Para calcular el tamaño de la muestra sobre una población finita se hace uso de la expresión.

Para ello se parte de los siguientes supuestos: confiabilidad al 90 %, probabilidad de éxito 50 %, margen de error del 17 % (supuestos que se basan en la dificultad de obtener información dado la época de confinamiento y disposición de las empresas objeto de estudio); por tanto, el estudio se realizó a veinte (20) empresas distintas del sector inmobiliario y de finca raíz de la ciudad de Villavicencio en el departamento del Meta en Colombia.

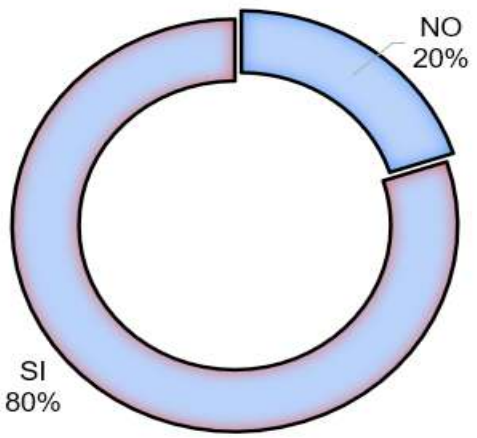
Técnicas e instrumentos: Se aplicó una encuesta a veinte (20) empresas del sector inmobiliario y finca raíz.

Resultados parciales

Las preguntas que se realizaron fueron enfocadas en el reconocimiento de los cambios que se propiciaron a nivel de la pandemia en Colombia; de la misma manera se identifican los beneficios que han acontecido a la luz de esta situación social no prevista. Lo primero que se requiere es reconocer el grado de conocimiento de dicha norma en la muestra aplicada.

Figura 1. ¿Aplica la norma IFRS 15?

Nota: Elaboración propia

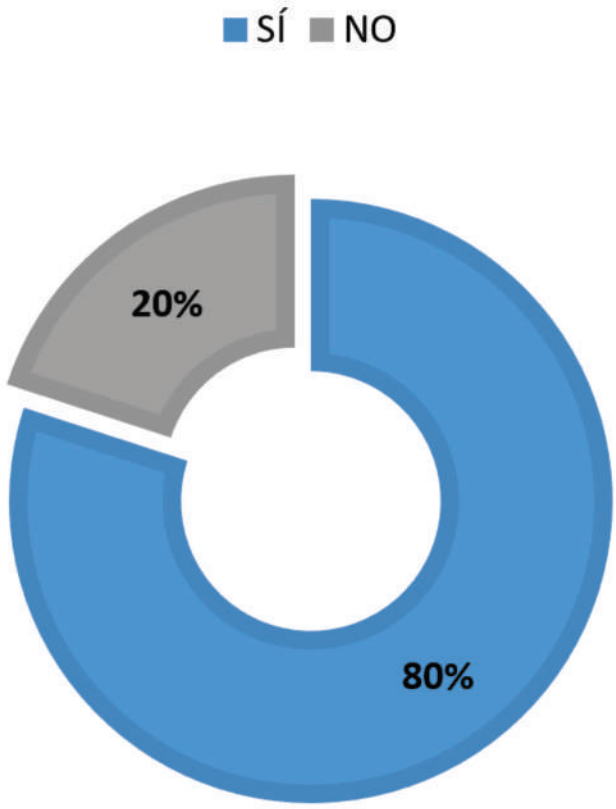


Al indagar sobre el reconocimiento de la norma IFRS 15 referente a los ingresos procedentes por contratos con clientes, se nota que la muestra encuestada tiene conocimiento de dicha norma, debido a que el 80 % afirma conocerla y tan solo el 20 % la desconoce. (Ver figura 1) El 80 % es un porcentaje que propone acercarse a las respuestas determinadas en el instrumento.

Si se indaga por los beneficios, es necesario describir la forma como afecta la norma en las actividades de las empresas en tiempo de pandemia, por lo que se preguntó: ¿El objetivo de la norma IFRS 15 le aporta de forma positiva a la operación de la empresa?

Figura 2. Aporte positivo a la operación de la empresa

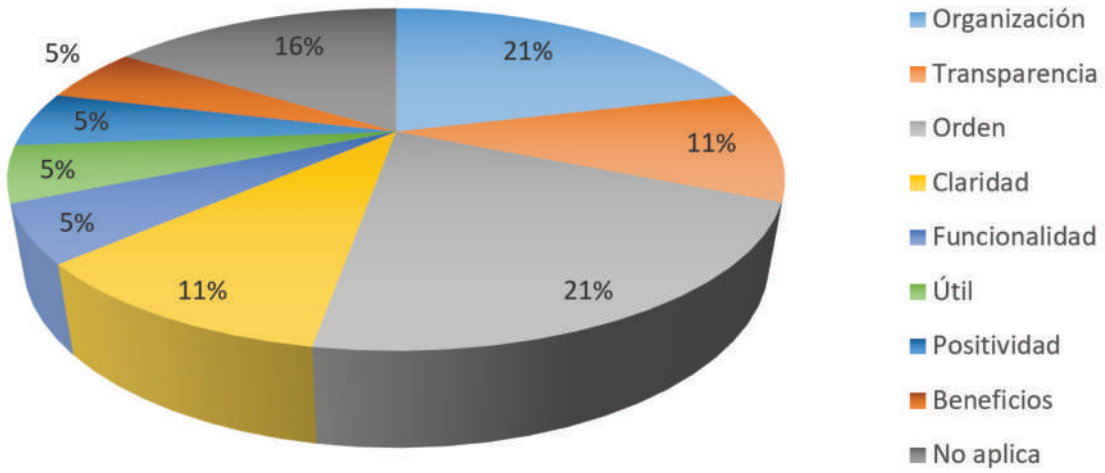
Nota: Elaboración propia



Con relación a la pregunta, en la Figura 2 se observa que los que reconocen la norma aceptan en un 80 % cambios positivos, ya que les permite mejorar los procesos contables y administrativos a la empresa. Y en un 20 % con cambios negativos, debido a que los beneficios obtenidos no fueron del todo satisfactorios para algunos empresarios.

Figura 3. La aplicación de los criterios considerados dentro del alcance de la norma en mención resulta positiva para la empresa

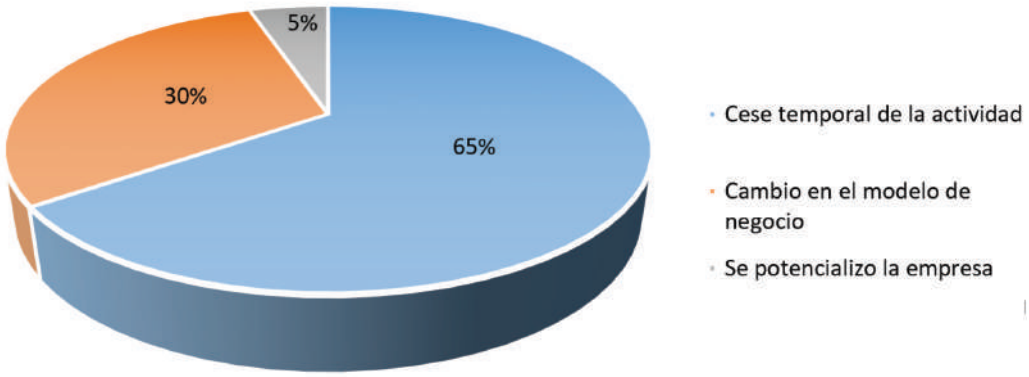
Nota: Elaboración propia



Con respecto a los cambios que ha traído la implementación de la norma IFRS 15 a las empresas inmobiliarias y de finca raíz, en la Figura 3 se observa que la mayoría manifiesta que esta norma les ha generado organización en la contratación y orden según la estructura estipulada en la norma, permitiendo transparencia y claridad en la prestación del servicio del inmueble durante el trámite de elaboración y aplicación del contrato, que no hubiera sido posible sin la existencia de la misma. Los cambios obtenidos de la norma resultan útiles porque aportan beneficios positivos en el funcionamiento de la empresa, mejorando el manejo de la contabilidad y finanzas para la toma de decisiones.

Figura 4. Cambios positivos o negativos que trajo la COVID-19 para su empresa

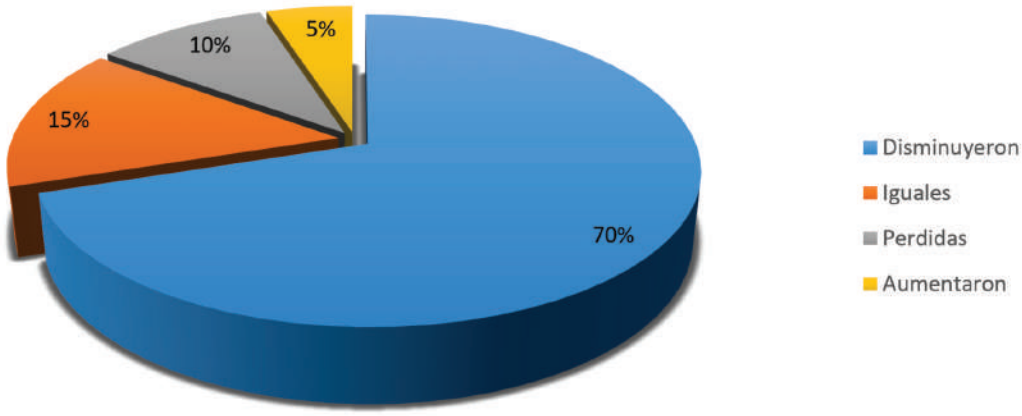
Nota: Elaboración propia



Con la encuesta aplicada se obtuvo un resultado del 65 % correspondiente al cese temporal de la actividad, pues resultó un desafío para las empresas inmobiliarias poder continuar con el funcionamiento normal de su respectiva actividad, ya que en un 30 % se encuentran las empresas que decidieron modificar el modelo de negocio para reivindicar las estrategias con el fin de obtener ingresos mediante la contratación con los clientes; en un 5 % están las empresas a las que les fue beneficioso, debido a que implementaron ideas a través de plataformas virtuales donde incentivaron la compra y/o arriendo de viviendas, aumentando sus ventas con alianzas comerciales.

Figura *5*. Beneficios por ventas del año 2020

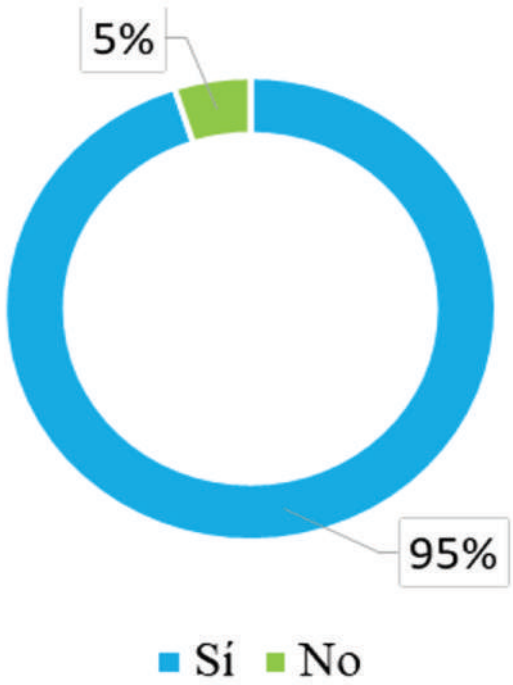
Nota: Elaboración propia



Se refleja la gran crisis en el sector inmobiliario en un 70 % con la presencia de la COVID-19, producto de la situación económica del país, donde hay demanda en productos de la canasta familiar, lo que produjo un impacto que puso en desventaja actividades económicas como la del sector inmobiliario. El 15 % de las empresas aciertan que las ventas del año anterior, 2020, fueron iguales en comparación con el año 2019, siendo el posicionamiento empresarial un factor principal que mantiene en constancia las ventas mediante alianzas comerciales. El incremento del 5 % de las ventas se debe a la importancia que muchas personas y familias le dieron a tener una vivienda propia o arrendada, así mismo, porque el valor del canon de arrendamiento o de venta de apartamentos disminuyó haciendo accesible la compra del mismo. Se finaliza con un 10 % de pérdidas significativas como consecuencia de no reinventarse o no tener un plan B para ajustarse a la nueva realidad mundial que se vive.

Figura 6. Modificaciones en contratos en tiempo de pandemia

Nota: Elaboración propia



El punto que ha impactado mucho en el sector inmobiliario ha sido por los cambios en la contratación, en un 95 %, debido a la pandemia COVID-19, pues se tuvo que implementar una nueva organización en los contratos, donde se agregaban o se eliminaban cláusulas para los beneficios de los arrendatarios, como lo es un mayor plazo en los pagos de los arriendos mensuales. Finalmente, el 5 % de las empresas indican que los contratos elaborados se mantuvieron iguales ya que se acomodaba a sus necesidades y las estipulaciones por parte del gobierno Colombiano.

Conclusiones

Con la aplicación de la norma IFRS 15 "Ingresos procedentes por contratos con clientes" en las empresas afectadas por la COVID-19 en Colombia se refleja que la mayoría de las empresas de arrendamiento y de finca raíz llevan a cabo la implementación de un contrato por arrendamiento del inmueble, permitiendo que el arrendador se salvaguarde por cualquier tipo de incumplimiento por parte de los arrendatarios; por esto es fundamental la aplicación de la norma en mención, en donde se obtienen beneficios en las dos partes pactadas. El otro 20 % de los cambios en la aplicación IFRS 15 es nula porque en la actualidad no se están aplicando los ingresos por contratos con clientes, en los cuales los cambios organizacionales no tienen trascendencia en su aplicabilidad y hacen que no haya un control por parte de las empresas del sector inmobiliario y de finca raíz.

Los beneficios que ha traído la norma IFRS 15 en las empresas afectadas en todo el territorio colombiano por la COVID-19 ha reestablecido la operatividad organizacional de la contratación con el cliente y esto ha generado un gran impacto positivo en este tipo de actividades porque tuvieron que cambiar e innovar el modelo de negocio, buscando nuevas alternativas y reinventándose para estar bien posicionados. Esto ha permitido que las partes tengan información clara, precisa, con transparencia dentro de lo estipulado con base en la norma IFRS 15, siendo muy útil para las empresas porque se benefician mutuamente, teniendo datos actualizados con información contable y administrativa profesionalmente bajo la legalidad de la norma al día.

Se evaluó qué tan afectadas se vieron las empresas de arrendamiento y de finca raíz en la región, en el territorio colombiano, por la pandemia de la COVID-19, y se obtuvo como resultado que más del 75 % de la población encuestada estuvo muy afectada por esta pandemia, con un impacto no tan positivo, ya que esta hizo un cambio radical en la forma de ejercer las labores. Se analiza que es un poco negativo en un 10 % para los ingresos por contratos con clientes en las empresas de arrendamiento y finca raíz, ya que no todos contaban con las condiciones para

aplicar cambios en una nueva modalidad de trabajo, y en un 10 % se encuentran las empresas que obtuvieron cambios positivos por el nuevo prototipo de trabajo, innovando portafolios virtuales de información de los predios con disposición y uso de las TIC para el diligenciamiento de contrato; además, para estas empresas, hubo disminución en los gastos administrativos, ya que ahorraban papelería y carpetas. El 5 % restante acierta que fue muy positivo, pues la empresa se potencializó notoriamente con respecto al año inmediatamente anterior.

Con los resultados obtenidos se evidencia la gran crisis económica que el país atraviesa desde el 2020 con la llegada de la COVID-19, reestructurando los ideales, planes, metas y esfuerzos de cada empresario. El recorte de personal aumentaba notoriamente, afectando la tasa de desempleo en el país. La resistencia al cambio fue drástico, ya que no todos los empresarios ni empresas como tal se acoplaban al nuevo estilo de vida y de trabajo, trayendo así nuevos decretos donde se defendían a los arrendatarios, reduciendo los ingresos de los arrendadores con las prórrogas para los pagos de cada arrendamiento. La norma IFRS 15 juega un papel muy importante en la situación debido a que se cumplen los parámetros contables y legales que están establecidos bajo la normatividad internacional, logrando así los objetivos pactados en el contrato. Esta norma ampara al arrendador para que sus pérdidas económicas no sean mayores, siendo de tal importancia para las empresas porque se salvaguarda con el contrato que es muy sobresaliente en su aplicabilidad.

Analizando las bondades en los aspectos positivos de la pandemia en el sector inmobiliario en Colombia se confirma lo regular y negativo que ha sido este suceso con una ponderación notoria del 70 %, pues el nivel de contratación disminuyó con relación al año anterior. El impacto obtenido de los resultados fue el esperado, ya que se refleja la importancia que tiene la norma IFRS 15 en las empresas del sector inmobiliario y de finca raíz; también, se identifica mejora en los procesos contables, legales, fiscales y administrativos, que ayuda a reestablecer la relación entre cliente – proveedor y permite alcanzar un mayor orden en cada paso elaborado.

Bibliografía

Alarcon Bermudez, J., & Martinez Murillo, L. S. (2015) *ANÁLISIS DEL TRATAMIENTO CONTABLE DE LOS INGRESOS BAJO NIIF 15.* Recuperado de: http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/2518/An%c3%a1lisis%20del%20tratamiento%20contable%20de%20los%20ingresos%20bajo%20NIIF%2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Comité de Normas Internacionales de Contabilidad. (s.f.) *Norma Internacional de Contabilidad 11*. Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/nic/11_NIC.pdf

Congreso de Colombia. (2003) *Ley 820.* Recuperado de: https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Convivencia%20y%20seguridad/Secciones/Plantillas%20Gen%C3%A9ricas/Documentos/2012/Ley%20820%20de%20%202003.pdf

Deloitte. (2014) *NIIF 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes*. Recuperado de: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/auditoria/Deloitte_ES_Auditoria_NIIF-15-ingresos-procedentes-de-contratos-con-clientes.pdf

Deloitte. (2020) *Legal Corporativo.* Recuperado de: https://www2.deloitte.com/co/es/pages/legal/articles/Decreto-797-4-de-junio-2020.html consultado

Dominguez, J. L. (s.f.) *Un análisis de la NIIF 15:"Ingresos Ordinarios.* Recuperado de: https://accid.org/wp-content/uploads/2019/06/Juan-Luis-Dom%C3%ADnguez-y-Oscar-Martinez-vfinal-NIIF-15.pdf

EY Building a better working world. (2020) *Consideraciones contables y financieras bajo COVID-19.* Recuperado de: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/es_cr/topics/assurance/guia-ejecutiva-niif-eyca.pdf?download

IFRS Foundation (1998) *Norma Internacional de Contabilidad 16 Propiedades, Planta y Equipo.* Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/no_oficializ/ES_GVT_IAS16_2015.pdf

International Accounting Standards Committee Foundation (1995) *Norma Internacional de Contabilidad 18 Ingresos de Actividades Ordinarias.* Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/nic/18_NIC.pdf

International Federation Of Accountants. (2020) *Las implicaciones del covid-19 en la entrega de información financiera.* Recuperado de: : https://www.ifac.org/knowledge-gateway/preparing-future-ready-professionals/discussion/las-implicaciones-del-covid-19-en-la-entrega-de-informaci-n-financiera

Léon, J. O. (2016) *"DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NIIF 15 EN UNA EMPRESA INMOBILIARIA EN EL ECUADOR Y SUS EFECTOS TRIBUTARIOS".* O Recuperado de: http://192.188.52.94:8080/bitstream/3317/6878/1/T-UCSG-PRE-ECO-CICA-237.pdf

Loaiza Reina, M., Moreno Dueñas, J. M., Contreras Bello, J., & Mejia Matiz, Y. (2019). *Tema Impacto del reconocimiento del ingreso según la NIIF 15 en un contrato de administración delegada de la Constructora Soluciones Inmobiliarias SAS.* Recuperado de: http://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/7918/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ministerio de Hacienda, c. y. (2020) *Gobierno expidió Decreto 579, que adopta medidas en materia de propiedad horizontal y contratos de arrendamiento.* Recuperado de: https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2020/Gobierno-expidio-Decreto-579-que-adopta-medidas-en-materia-de-propiedad-horizontal-y-contratos-de-arrendamiento-200417.aspx

Normas Internacionales de Información Financiera. (s.f.). *Norma Internacional de Información Financiera 15.* Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/contenidos/conta_publ/con_nor_co/vigentes/niif/NIIF15_2014_v12112014.pdf

PwC. (2020) *A fondo: Implicaciones contables de los efectos del coronavirus*. Recuperado de: file://A-fondo-implicaciones-contables-de-los-efectos-del-coronavirus.pdf

PwC. (2020) *Implicaciones Contables de los Efectos del COVID-19.* Recuperado de: https://www.pwc.com/co/en/publications/COVID-19/boletin-IFRS%20(1).pdf

Ramírez, J. E. (2012) *Estudio sobre el mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia*. Recuperado de: https://publications.iadb.org/es/estudio-sobre-el-mercado-de-arrendamiento-de-vivienda-en-colombia

Salles Sainz Grant Thornton. (2020) *COVID-19: Consideraciones contables sobre ingresos para Directores de Finanzas.* Recuperado de: https://www.grantthornton.mx/globalassets/1.-member-firms/mexico/pdf/covid-19-consideraciones-contables-sobre-ingresos-para-directores-de-finanzas.pdf

Spc Constructora. (2016) *¿Qué hace una empresa constructora?* Recuperado de: http://www.spcconstructora.es/blog/que-hace-una-empresa-constructora.php

Thornton, G. (2017) *NIIF 15 Ingresos procedentes de contratos con clientes.* Recuperado de: https://www.grantthornton.es/globalassets/1.-member-firms/spain/varios/niif-15.pdf

Las cookies como “programas espía” de información personal [1]

Proyecto terminado

Camila Pedraza Gómez
Derecho
camila.pedrazago@campusucc.edu.co

Ingrid Katherine Segura Ravelo
Derecho
ingrid.segurar@campusucc.edu.co

Laura María Villamil Moreno
Derecho
laura.villamilmo@campusucc.edu.co

Eduardo Andrés Calderón Marenco
Director semillero
eduardo.calderon@campusucc.edu.co

Universidad Cooperativa de Colombia
Derecho

[1] La actual investigación ya se encuentra finalizada; esta deriva del proyecto de investigación “Validez y eficacia de los ORD en Argentina, Colombia y Nicaragua para aportarle al ODS 16”. Investigador principal: Eduardo Andrés Calderón Marenco. Coinvestigadores: Tania del Socorro Rodríguez, Marien Yolanda Correa Corredor, Guillermo Oscar Sal y Jaime Torres Buelvas. Proyecto adscrito a las líneas de investigación de los grupos de investigación: 1) CIFAD- Centro de Investigaciones Jurídicas, Políticas y Sociales de la Facultad de Derecho de la Universidad Cooperativa, sede Bogotá; 2) Los mediadores de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga y 3) Libertades comunitarias y Derecho Común de la Universidad Pública de Navarra. Financiado por Universidad Cooperativa de Colombia. Proyecto asociado a la Red Interdisciplinaria Iberoamericana de Investigadores e Investigadoras. Nodo Socio Jurídico.

Resumen

En la era de la informática, la mayoría de los usuarios de internet no vislumbran totalmente el valor comercial de sus datos; cada interacción, cada reacción, cada compra, cada mínima actividad que cualquier persona realice en la web va dejando un rastro que, ante los ojos de los usuarios, es casi imperceptible. Generalmente las páginas web y aplicaciones incluyen en sus políticas de privacidad la aceptación del uso de *cookies*, y si bien estas son solo un pequeño fragmento de información, su procesamiento tiene alcances que van más allá del marketing personalizado.

A través del procesamiento de miles de cookies, las grandes empresas pertenecientes a la industria informática no solo fortalecen su negocio basado en la publicidad personalizada, sino que también pueden generar experiencias de uso totalmente personalizadas; de hecho, generalmente esa es su promesa de servicio, pero las "experiencias personalizadas" tienen una relación con de la adicción al uso de aplicaciones, eso sin contar con que los usuarios no pueden conocer concretamente qué información están almacenando sobre ellos, vulnerando derechos fundamentales como la intimidad y el habeas data.

Se plantearon tres objetivos específicos relacionados a cada apartado del presente trabajo. Primero, se expuso el derecho a la intimidad según el desarrollo internacional de protección de derechos humanos, pasando por el derecho interno colombiano, qué alcances tiene y sus derechos derivados; como segundo objetivo, se buscó conceptualizar los términos contratos *sign-in wrap*, minería de datos y *cookies*; en tercer lugar, se estudiaron las políticas de privacidad de las aplicaciones de mensajería instantánea seleccionadas, enfocado a las *cookies* y minería de datos.

La presente investigación es teórica, con un enfoque cualitativo; para esta, se utilizaron dos métodos, el primero de ellos es histórico-lógico, el cual permitió exponer los antecedentes de las

aplicaciones de mensajería instantánea seleccionadas para establecer un contexto histórico del desarrollo de cada una; y, por otro lado, el método analítico-sintético, ya que se descompuso el problema jurídico para analizar los elementos de los términos y condiciones de las aplicaciones de mensajería instantánea y el derecho a la intimidad con sus derechos derivados, lo que permitió adoptar una posición propia y dar respuesta a la interrogante planteada.

Al estudiar los diferentes contratos de términos y condiciones se pudo comparar la garantía de privacidad y protección de datos personales que ofrece cada aplicación, permitiendo hacer un análisis respecto al cumplimiento del derecho a la intimidad entre cada una. El alcance al derecho del habeas data que Signal y Telegram ofrecen a sus usuarios es significativamente más amplio en comparación con WhatsApp, en donde su contrato no hace mención y mucho menos se establece una ruta para que los usuarios ejerzan su derecho a revisar, corregir o eliminar información de ellos contenida en sus bases de datos; adicional a esto, hay una transferencia de información a las bases de datos de Facebook, lo que genera mayor incertidumbre en cuanto al correcto procesamiento de información, porque imposibilita a los usuarios de WhatsApp a ejercer plenamente el control de su información con respecto a los datos que se encuentren almacenados en servidores ajenos a WhatsApp.

Palabras clave: Aplicaciones de Mensajería instantánea, Contratos Electrónicos Intimidad, Cookies, Habeas Data, Privacidad.

Abstract

In the computer age, most Internet users do not fully envision the commercial value of their data, every interaction, every reaction, every purchase, every minimal activity that any person performs on the web, leaves a trace that in the eyes of users is almost imperceptible, usually websites and applications include in their privacy policies, the acceptance of the use of cookies,

although these are only a small piece of information, its processing has a scope that goes beyond personalized marketing.

Through the processing of thousands of cookies, large companies belonging to the computer industry not only strengthen their business based on personalized advertising, but can also generate fully customized user experiences. In fact, that is generally their service promise, but the "personalized experiences" have a relationship with the addiction to the use of applications, not to mention that users can not know specifically what information is being stored about them, violating fundamental rights such as privacy and habeas data.

Three specific objectives related to each section of this work were proposed. First, the right to privacy was exposed according to the international development of human rights protection, passing through the Colombian domestic law, its scope and derived rights; secondly, the terms sign-in wrap contracts, data mining and cookies were conceptualized; thirdly, the privacy policies of the selected instant messaging applications were studied, focusing on cookies and data mining.

The present research is theoretical with a qualitative approach, two methods were used, the first one is historical-logical, which allowed to expose the background of the selected instant messaging applications to establish a historical context of the development of each one, and the second one is the analytical-synthetic method, since the legal problem was decomposed to analyze the elements of the terms and conditions of instant messaging applications and the right to privacy with its derived rights, which will allow us to adopt positions and answer the question posed.

By studying the different terms and conditions contracts, it was possible to compare the guarantee of privacy and protection of personal data offered by each application, allowing an analysis to be made regarding compliance with the right to privacy between each one. The scope of the right to habeas data that Signal and Telegram offer to their users is significantly

broader compared to WhatsApp, where their contract makes no mention and much less establishes a route for users to exercise their right to review, correct or delete information about them contained in their databases and additionally there is a transfer of information to Facebook's databases, generating with this greater uncertainty as to the correct processing of information, because it makes it impossible for WhatsApp users to fully exercise control of their information with respect to the data that is stored on servers outside WhatsApp.

Key words: *Instant Messaging Applications, Electronic Contracts, Cookies, Intimacy, Habeas Data, Privacy*

Introducción

Las aplicaciones de mensajería instantánea se han vuelto cada vez más populares con el paso del tiempo. Esto implica mayores usuarios conectados a través de estas aplicaciones; y así como su uso se populariza, también los comunes robos de información personal, lo cual ha generado en la sociedad cada vez más digitalizada un justificado temor de perder su información, y que esta termine siendo utilizada para fines cuestionables.

Esta preocupación se justifica por malas prácticas que han resultado en demandas cuantiosas en contra de reconocidas compañías pertenecientes a la creciente industria informática; con esto hay que señalar cómo los usuarios, para poder disfrutar de los servicios ofrecidos por aplicaciones como las de mensajería instantánea, tienen que otorgar permisos y aceptar términos y condiciones que pueden no ser tan garantistas en cuanto a sus derechos, por ejemplo, de la privacidad y el habeas data.

Los usuarios, más allá de que tengan una real dimensión del valor de sus datos, están buscando preservar su privacidad, en especial en aquellas aplicaciones en donde circula información de conversaciones privadas; por esta razón no es extraño evidenciar que exista competencia entre las aplicaciones de mensajería instantánea, en donde el eje central es la disputa por cuál de estas ofrece un servicio más privado y con menos procesamiento de datos.

Planteamiento del problema y justificación

La renuncia de la intimidad es un problema que se presenta a diario. En ocasiones, en las redes sociales la renuncia puede ser previsible, por ejemplo, al postear una foto, pero al aceptar esos términos y condiciones esa renuncia puede ser tácita y se pierde derecho sobre esa privacidad sin tener pleno conocimiento o ser consciente de ello. En la actualidad el mundo digital es un

escenario en donde la intimidad y los datos personales son dos derechos fundamentales que se exponen principalmente en las redes sociales con los contratos de términos y condiciones que la mayoría de los usuarios desconocen al momento de aceptarlos.

En esta investigación se hizo un enfoque en las aplicaciones de mensajería instantánea por el nivel de información personal que almacenan para su prestación de servicios; independiente de la que se instale, esta tendrá que almacenar en sus bases de datos un mínimo de información de sus usuarios, y es por esta razón que surge el siguiente interrogante: ¿Cuál es el alcance de la protección del habeas data que brindan las aplicaciones de mensajería instantánea de acuerdo con los términos y condiciones? Esta pregunta se encamina a identificar si el derecho a la intimidad se ve vulnerado al instalar este tipo de aplicaciones, además de qué ofrecen en materia de privacidad y protección de datos personales.

Objetivo General

Identificar si el derecho a la intimidad se ve vulnerado al instalar, aceptar términos y condiciones y utilizar aplicaciones de mensajería instantánea que implementan las *cookies* para el desarrollo y prestación de sus servicios.

Objetivos Específicos

- Exponer el derecho a la intimidad según el desarrollo internacional de protección de derechos humanos, pasando por el derecho interno colombiano, qué alcances tiene y sus derechos derivados, enfocado al derecho de habeas data demostrando su conexidad, realizando un análisis jurídico e histórico de este derecho fundamental.

- Conceptualizar los términos: contratos *sign-in wrap*, minería de datos y *cookies*, con la finalidad de tener claridad en cuanto a las bases conceptuales del problema de investigación por resolver, y hacer de manera eficaz el análisis de las aplicaciones seleccionadas.

- Estudiar las políticas de privacidad de las aplicaciones de mensajería instantánea seleccionadas, haciendo énfasis en la utilización de las cookies y minería de datos.

Marco teórico

1. Derecho a la intimidad

1.1 El derecho a la intimidad en el Sistema Internacional

A lo largo de la historia, el derecho internacional ha catalogado el derecho a la intimidad como uno con carácter fundamental, y de esta forma ha sido ponderado con otros como la protección de datos personales, derecho al acceso a la información y la privacidad; es por ello que de manera breve se van a revisar las diversas concepciones del derecho a la intimidad consagradas en las principales disposiciones internacionales para tener un horizonte claro frente a la noción de este derecho.

En primer lugar, la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948 relaciona el derecho a la intimidad con el derecho a la honra y buena reputación:

> Artículo 12.
>
> Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques.

La Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre de 1948 se refiere al derecho a la intimidad como el "derecho a la protección a la honra, la reputación personal y la vida privada y familiar", en su artículo quinto establece que: "Toda persona tiene derecho a la protección de la Ley contra los ataques abusivos a su honra, a su reputación y a su vida privada y familiar".

En siguiente lugar, el Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y de las Libertades Fundamentales de 1950, en su artículo 8, denominado "Derecho al respeto a la vida privada y familiar", habla del derecho a la intimidad en su inciso primero consagrando que "Toda persona tiene derecho al respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de su correspondencia".

Por su parte, el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos define el derecho a la intimidad en su artículo 17, estableciendo que nadie será objeto de injerencias arbitrarias o ilegales en su vida privada ni podrá recibir ataques ilegales a su honra y reputación; además, en su inciso segundo afirma que "Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra esas injerencias o esos ataques".

La Convención Americana sobre Derechos Humanos "Pacto de San José de Costa Rica" de 1978 consagra el derecho a la intimidad en su artículo 11.2: "Nadie puede ser objeto de injerencias arbitrarias o abusivas en su vida privada, en la de su familia, en su domicilio o en su correspondencia, ni de ataques ilegales a su honra o reputación", una noción similar y coherente con los instrumentos internacionales expuestos hasta el momento.

Siguiendo la misma línea, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea de 2007 define el derecho a la intimidad en su artículo 7, denominado "respeto de la vida privada y familiar", en donde anota que: "Toda persona tiene derecho al respeto de su vida privada y familiar, de su domicilio y de sus comunicaciones".

La misma Carta de la Unión Europea, en su artículo 8, se refiere al derecho a la protección de datos personales consagrando que toda persona tiene derecho a la protección de sus

datos personales; esos datos se deben tratar de forma leal, para fines concretos y bajo el consentimiento de la persona, toda persona tiene derecho a acceder a sus datos recogidos y solicitar su rectificación.

Con la llegada de la tecnología y las redes sociales la intimidad ha pasado a ocupar un tema central de discusión en la sociedad; a nivel internacional se presenta una preocupación sobre el contenido de la intimidad, ya que cada vez se evidencia una ardua tarea por definir propiamente los límites de protección. A pesar de contar con estas disposiciones internacionales que establecen a su vez pautas para asegurar la intimidad y privacidad, en la práctica y en hechos actuales con la utilización de la tecnología, para los tribunales existen dificultades para precisar esos límites que existen después de aceptar los términos de uso de estas aplicaciones (Universidad Abierta Interamericana, 2014, 18m47s).

1.2 El derecho de la intimidad en el contexto jurídico colombiano

Desde el derecho internacional, la garantía fundamental a la intimidad ha gozado de especial protección, lo cual genera que la intimidad sea un derecho de categoría fundamental, protegido por todo el bloque constitucional.

El derecho a la intimidad en la Constitución Política de 1991 se encuentra en el artículo 15, el cual es bastante extenso, pero vale la pena resaltar apartados puntuales, tales como los siguientes: "Todas las personas tienen derecho a su intimidad personal y familiar (…). En la recolección, tratamiento y circulación de datos se respetarán la libertad y demás garantías consagradas en la Constitución. (…)"

Sin embargo, el derecho de la intimidad no se queda meramente enunciado en la Constitución de Colombia, sino que es desarrollado por un gran número de normas jurídicas que son aplicables a diversos contextos.

Ramírez-Mendoza (2015) explica cómo el debido proceso tiene una relación intrínseca con el derecho a la intimidad, por esta razón es que no es extraño encontrar que dicha garantía fundamental se encuentre amparada por las normas procesales.

Un ejemplo de lo anterior es el derecho procesal penal, en donde la Ley 906 de 2004, en su artículo 23, plantea la cláusula de exclusión de pruebas obtenidas con vulneración a garantías fundamentales, como el derecho a la intimidad.

De igual forma se encuentra la cláusula de exclusión en la Ley 1437 de 2011, en su artículo 214, el cual resalta que, si no media una orden judicial para recolectar una prueba que pueda afectar el derecho de la intimidad de un sujeto procesal, esta no puede ser recolectada y mucho menos valorada porque sería una clara violación a las garantías fundamentales, principalmente del derecho a la intimidad y al debido proceso.

Otro ejemplo de la protección procesal al derecho de la intimidad se puede encontrar en la Ley 1564 de 2012, partiendo del artículo 164, el cual en su última oración establece que "Las pruebas obtenidas con violación del debido proceso son nulas de pleno derecho". Adicional a esto, en la ley ya citada, concretamente en el artículo 238, se establece que la práctica de la inspección judicial debe velar por no violar derechos fundamentales, entre ellos el de la intimidad.

No obstante, el derecho de la intimidad no solo se encuentra protegido de manera tácita por las normas procesales. La Ley 599 de 2000 consagra la intimidad como un bien jurídico tutelado; en su el capítulo quinto del título III, se encuentran todos los tipos penales relacionados con la inviolabilidad de la intimidad, reserva e interceptación de comunicaciones.

Por su parte, la Ley 1437 de 2011, en su artículo 24, habla de cuáles documentos tienen carácter reservado, y en el literal tercero de dicho artículo se establece lo siguiente: "Los que involucren derechos a la privacidad e intimidad de las personas, incluidas en las hojas de vida, la historia laboral (…)".

De igual manera el artículo 33 de la Ley 1098 de 2006 establece que "Los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada".

La Ley 137 de 1994, la cual es la encargada de regular los estados de excepción, en el artículo 5 establece de la siguiente manera la prohibición de suspender derechos: "Las limitaciones a los derechos no podrán ser tan gravosas que impliquen la negación de la dignidad humana, de la intimidad (…)".

La Ley 1712 de 2014, también conocida como Ley de Transparencia, en su artículo 18, determina explícitamente cuales son los derechos que se buscan proteger cuando la información reviste de carácter clasificada, y el literal "a" de dicho artículo establece como causal de negación de acceso a la información la protección al derecho a la intimidad.

La Ley 1221 de 2008, encargada de regular el teletrabajo en Colombia, en su artículo 6, el cual establece las garantías laborales para los teletrabajadores, en el numeral sexto literal "l" garantiza el "Respeto al derecho a la intimidad y privacidad del teletrabajador".

A su vez, la Corte Constitucional de Colombia, en la sentencia SU- 420 de 2019, hace referencia a cómo las comunidades se han visto obligadas a digitalizarse, por cuestiones del contexto social actual; sin embargo, la corte hace una sentida acotación al afirmar que las herramientas actuales han generado que "la intimidad de la persona se encuentre cada vez más expuesta y, por ende, exista una mayor vulnerabilidad respecto de los derechos fundamentales relacionados con la misma".

De modo que es claro que el derecho a la intimidad se encuentra inmerso de forma transversal en el ordenamiento jurídico colombiano, y gracias a este contexto de digitalización no solo se ha visto más expuesto, sino que también este ha entrado a interactuar con otros derechos que han tenido un gran auge gracias a la implementación de tecnologías que han generado

un gran flujo y acceso a la información, lo cual ha fomentado que se ponderen y surjan nuevos derechos derivados de la intimidad e influenciados por la virtualidad.

1.3 Habeas Data

Este derecho fundamental lo encontramos relacionado con el derecho a la intimidad, que como lo vimos anteriormente, se encuentra estipulado en el artículo 15 de la Constitución Política de 1991 y la diferente normatividad allí explicada.

Del mismo modo, en el artículo 152 de la Constitución Política de 1991, se consigna que le corresponde al Congreso de la República regular los derechos fundamentales de las personas, los procedimientos y recursos para su protección, por medio de la expedición de leyes estatutarias.

Pese al vacío generado por la falta de regulación inicial para el ejercicio del derecho fundamental al hábeas data, la Corte Constitucional se ocupó de caracterizarlo y determinar su alcance mediante sentencias de revisión de tutela (Sentencia T-238, 2018).

Por lo anterior es necesario traer a estudio la Sentencia T 414 del 1992, ya que en esta la corporación se pronunció sobre el derecho a la protección de los datos personales y determinó que este se encuentra directamente relacionado con la eficacia del derecho a la intimidad, toda vez que el individuo es quien tiene la potestad de divulgar la información de su vida privada.

El dato es un elemento material susceptible de ser convertido en información cuando se inserta en un modelo que lo relaciona con otros datos y hace posible que dicho dato adquiera sentido. Constituyendo así un elemento de la identidad de la persona, que en conjunto con otros datos sirve para identificarla a ella y solo a ella, y, por lo tanto, es de su propiedad, en el sentido de que tendría ciertos derechos sobre su uso.

La libertad informática es la facultad de disponer de la información, preservar la propia identidad informática, es decir, de permitir controlar o rectificar los datos concernientes a la personalidad del titular de los mismos y que, como tal, lo identifican e individualizan ante los demás.

El habeas data, también conocido como la protección de datos personales, es la facultad que tienen los ciudadanos de conocer, actualizar, rectificar y eliminar información que se haya recogido sobre nosotros, bien sea en archivos o bases de datos; el habeas data permite velar porque los datos recogidos sean tratados apropiadamente; ahora bien, para la recolección de esta información debe existir un consentimiento por parte de la persona a quien se le recogerá (Superintendencia de Industria y comercio, s.f).

2. Conceptualización de los términos: *Sign in wrap*, minería de datos y *cookies*

2.1 Los *sign in wrap*: el preludio del sacrificio a la privacidad

Para que la relación jurídica entre usuarios y plataformas virtuales surja es necesaria la aceptación a las condiciones impuestas por las compañías que ofrecen los servicios a partir de diversos sitios web o aplicaciones; este tipo de contratos se encuentran dentro de unas clasificaciones concretas que permiten observar con mayor facilidad sus principales características.

Las plataformas como WhatsApp, Facebook, Telegram, Signal, entre otras, generan vínculos jurídicos con sus usuarios a partir de los contratos denominados como *sign in wrap*. Por lo anterior, en el presente acápite se presentarán algunas definiciones que han generado diversos autores, con el fin de comprender cómo funcionan los contratos que vinculan a los usuarios con estas plataformas y las implicaciones que la naturaleza de este tipo de contratos generan respecto a los derechos fundamentales.

Los contratos que se estudiarán en el presente escrito se encuentran clasificados como contratos electrónicos, los cuales se caracterizan por ser aquellos en donde la voluntad es perfeccionada a través del medio electrónico (Moreno Navarrete, 1999).

Sin embargo, esta clase de contratos se divide en varias subclases, siendo particularmente relevante para el tema estudiado los contratos electrónicos tipo *sign in wrap*, puesto que son los contratos utilizados por empresas como Facebook, compañía que ha sido muy reconocida entre otras cosas por la tendencia de absorber a sus competidores, tal y como lo hizo con Instagram y WhatsApp.

Los contratos *sign in wrap* se caracterizan por establecer explícitamente que cuando el usuario se registra en la página, este está aceptando el contrato; para acceder al texto contractual, los usuarios deben dar clic en aceptar los "términos", "condiciones de uso", "políticas", entre otras denominaciones de los textos contractuales, que se pueden encontrar en los contratos de las redes sociales (Benoliel y Becher, 2021).

Otra característica fundamental de este tipo de contratos es que pertenecen a la subclase de contratos de adhesión (Hakstian, Williams y Taddeo, 2021). Lo anterior es totalmente acertado cuando se tiene en cuenta que para acceder a los servicios de las paginas o aplicaciones que utilizan este tipo de contratos, solo es posible una vez la persona haya dado clic en "aceptar" para posteriormente registrarse.

Vale la pena resaltar que varios tribunales en Estado Unidos de Norte América han realizado diversos estudios para determinar la obligatoriedad y validez de diferentes contratos electrónicos, como los *sign in wrap;* uno de los factores determinantes para que los *sign in wrap* sean contratos obligatorios es que debe existir evidencia de que el usuario era consciente de que se estaba comprometiendo no solo a recibir un servicio, sino a aceptar unas políticas y condiciones, como también que la página web o de la aplicación tuviera disponible el acceso al texto contractual, de manera que el usuario accediera fácilmente a este (Hale II., 2015).

Gracias a diferentes casos disputados ante los tribunales de Estados Unidos de Norte América, en los que se cuestionaba la validez de los contratos *sign in wrap*, se estableció que para garantizar la formación efectiva de los contratos electrónicos era necesario incluir no un solo clic, sino también agregar un segundo clic que hiciera necesario desplazarse por los hipervínculos de los términos y condiciones (Goldman, 2019).

Resulta fácil entender por qué los tribunales norteamericanos han tenido la tendencia de obligar a las compañías a que implementen en los contratos *sign in wrap* mecanismos que les den mayor importancia a los hipervínculos de los términos y condiciones. El tener un acceso a dichos contratos y que los usuarios puedan entender que se están adhiriendo jurídicamente a dichos textos contractuales genera que este tipo de contratos se vuelvan un poco más garantistas, puesto que permiten que los usuarios tengan conciencia de la relación jurídica que se está creando al momento de registrarse en cualquier plataforma.

Por todo lo anterior, se puede establecer plenamente que los contratos implementados por las redes sociales son, en primera medida, contratos eminentemente electrónicos, puesto que la aceptación se obtiene a través de los medios electrónicos; además, son contratos de adhesión, ya que en ningún momento los usuarios pueden negociar con las plataformas sobre sus políticas. Por otro lado, estas políticas han abierto la posibilidad a que las compañías realicen un considerable número de prácticas que vulneran el derecho a la privacidad a partir del tratamiento de los datos que van recolectando cada que un usuario accede a sus servicios.

2.2 Minería de datos (MD)- (Data Mining, DM)

La minería de datos, también conocida como *Data Mining* (DM), existe hace ya varias décadas en áreas como la inteligencia artificial, la estadística o el aprendizaje automático, donde se buscaba preparar resúmenes de la información, especialmente de tipo comercial. Es un proceso que permite transformar información en un conocimiento útil, esto por medio del descubrimiento y cuantificación de relaciones en una gran base de datos.

También es definida como el proceso de extracción de información y patrones de comportamiento que permanecen ocultos en grandes cantidades de información; para estos procesos se aplican técnicas procedentes de diversas áreas tales como algoritmo genético, los árboles de decisión (Beltrán, s.f).

Según Beltrán (s.f), en su artículo Minería de datos, la MD se puede ubicar en el nivel más alto de la evolución de los procesos tecnológicos en análisis de datos, ya que esta descubre relaciones, tendencias, desviaciones, comportamientos atípicos, patrones y trayectorias ocultas, con el propósito de soportar los procesos de toma de decisiones con mayor conocimiento.

Una de las tareas de la MD es la identificación de aplicaciones para las técnicas existentes, y así desarrollar nuevas técnicas para dominios tradicionales o aquellos que son de nueva aplicación como el comercio electrónico y la bioinformática; la minería de datos prácticamente se puede aplicar en todas las actividades humanas donde se generen datos. Algunas de estas actividades, de acuerdo con Riquelme, Ruiz & Gilbert (2006) son:

- Comercio y banca: segmentación de clientes, previsión de ventas, análisis de riesgo.

- Medicina y Farmacia: diagnóstico de enfermedades y la efectividad de los tratamientos.

- Seguridad y detección de fraude: reconocimiento facial, identificaciones biométricas, accesos a redes no permitidos, etc.

- Recuperación de información no numérica: minería de texto, minería web, búsqueda e identificación de imagen, video, voz y texto de bases de datos multimedia.

- Astronomía: identificación de nuevas estrellas y galaxias.

- Geología, minería, agricultura y pesca: identificación de áreas de uso para distintos cultivos o de pesca o de explotación minera en bases de datos de imágenes de satélites.

• Ciencias Ambientales: identificación de modelos de funcionamiento de ecosistemas naturales y/o artificiales (p.e. plantas depuradoras de aguas residuales) para mejorar su observación, gestión y/o control.

• Ciencias Sociales: Estudio de los flujos de la opinión pública. Planificación de ciudades: identificar barrios con conflicto en función de valores sociodemográficos (p.14).

De las actividades mencionadas anteriormente la que es de nuestro interés particular es la recuperación de información no numérica, ya que esta se basa en la recolección de minería de texto, minería web, búsqueda e identificación de imagen, video, voz y texto de bases de datos multimedia, información que cotidianamente estamos suministrando en los diferentes sitios web que consultamos o aplicaciones que utilizamos para nuestro enfoque de aplicaciones de mensajería instantánea.

Las técnicas usadas por la minería de datos, en las que se distinguen dos pasos en una tarea de MD, según (Riquelme, et al., 2006) son:

•La elección del modelo, donde es importante tener en cuenta el tipo de los datos y el objetivo que se quiera alcanzar, esto para no tener u conflicto de clasificación.

•La fase de aprendizaje busca trabajar con los datos disponibles y así ajustar el modelo anterior a nuestro problema particular.

Por lo anterior, se puede decir que la minería de datos es aquella combinación de métodos que ayudan al descubrimiento significativo de nuevas correlaciones y tendencias de grandes cantidades de datos almacenados en repositorios, utilizando tecnologías de reconocimiento de patrones, así como también técnicas estadísticas y matemáticas con el fin de descubrir patrones y reglas significativos; si esto se utiliza con el objetivo de predecir correlaciones de datos, supone una postura ventajosa de parte de quienes la implementan.

En suma, entendiendo que la privacidad es un derecho que tiene cada persona, si este se ve vulnerado sería un acto no ético, es por eso por lo que la ética es fundamental en los procesos de recopilación de la información y en el tratamiento que les den a estos datos, para así garantizar la privacidad del usuario. Por esta razón es necesario estudiar los contratos de las aplicaciones de mensajería de datos, con la finalidad de observar la manera en que estas aplicaciones recopilan los datos y cómo los protegen, ya que gracias al habeas data el usuario puede modificar, cambiar o remover la información personal; si esto no es garantizado por las aplicaciones, se evidenciaría la falta de ética y la vulneración de nuestra privacidad.

2.3 Las *cookies* como pequeños recolectores de información

Las *cookies* son pequeñas unidades de información configuradas como un archivo de texto que se guardan en el navegador de los usuarios o en diferentes carpetas que contienen los datos de programas. Según González (2019) las *cookies* "son pequeños archivos de texto que guardan información sobre las acciones del usuario; los servidores leen esta información para recordar lo que se hizo en cada clic anterior" (p.213). Estas unidades de información permiten a las páginas web recopilar información personal de cada usuario y proporcionarla cada vez que se ingrese nuevamente al sitio web, ya que se almacenan en el equipo terminal y la información se guarda para mantener una navegación fluida.

Citando a Poza (2019), una *cookie* se genera a medida que un usuario accede a una página web, su utilización será para diversos usos, entre ellos recordar inicios de sesión, como por ejemplo cuando se guardan datos y contraseñas. Lo que permite analizar que a medida que se ingresa a un sitio web se genera automáticamente una *cookie*, sin que necesariamente se le notifique o solicite autorización al usuario.

Como expresa López Jiménez (2011) las *cookies* son instrumentos técnicos de rastreo que se utilizan comúnmente en el Internet para obtener información personal, básicamente pasan a ser un método de monitoreo del comportamiento del usuario; entre más tiempo permanezca

conectado, más información de carácter personal se logrará obtener. Las *cookies* entonces son una herramienta técnica de cada página web para almacenar no solo datos exclusivos que requiera el portal para cada servidor, sino que traspasa a datos personales que identifican los gustos o un panorama de los hábitos de cada usuario.

El autor Pérez Moya (2016) toma la *cookie* como una pequeña información que el sitio web crea con los datos de su usuario, contenidos en un protocolo HTTP, el navegador almacena esa *cookie* en el dispositivo que el usuario utilizó para ingresar y, de esta manera, le va a permitir reconocer cada petición que este realice en cada ingreso que realice a la página, así sabrá que no es un usuario nuevo, sino que ya ha realizado una petición antes porque la *cookie* precisamente registra ese movimiento.

En ese mismo sentido, González (2019) agrega que el uso más controversial de estos pequeños archivos es el rastreo, pues dentro del texto de la *cookie* se incluye una forma de identificación única que es un número extenso de varios dígitos. La *cookie* que contiene ese identificador es porque ha sido instalada en el *browser* del usuario por una empresa de rastreo como, por ejemplo, Oracle; esto les permite a los servidores de Oracle detectar el ID cuando visita otras páginas en las que pueda tener presencia. De esa forma al visitar sitios web se instalan dos tipos de *cookies*, las de los servidores de la página web y las de servidores ajenos o mejor llamadas "cookies de terceros" como las que utiliza Oracle.

3. Contratos de las Apps de Mensajería Instantánea WhatsApp, Telegram y Signal

3.1 La Promesa de Privacidad en WhatsApp

WhatsApp es una de las compañías de mensajería instantánea más populares que existe en el mercado, la historia de esta exitosa aplicación comienza en 2009 cuando fue fundada por Jan Koum, únicamente disponible para iPhone, en el 2010 llega al mercado de Android y en el 2013 es catalogada como la aplicación más descargada del año (Masaquiza Masaquiza, 2017).

Para el año 2014 WhatsApp se había convertido en la aplicación de mensajería instantánea más usada en el mundo, por encima de Facebook y Messenger, la cual estaba experimentando el desinterés creciente de sus usuarios (Caro Castaño, 2015). En ese mismo año la aplicación es comprada por Facebook, por un valor de 21.800 millones de dólares (Masaquiza Masaquiza, 2017)

Uno de los principales aspectos que hacía llamativa la aplicación era precisamente su promesa de privacidad; es necesario recordar que en sus condiciones de servicio han dado a entender lo importante que es para la compañía garantizar la privacidad de sus usuarios con enunciados como el siguiente: "El respeto a tu privacidad se encuentra codificado en nuestro ADN. Desde que iniciamos WhatsApp, aspiramos a crear nuestros Servicios teniendo en cuenta fuertes principios de privacidad" (WhatsApp LLC, 2020).

El contrato de WhatsApp, en cuanto a la transferencia de datos, establece que: "Como parte de la familia de empresas de Facebook, WhatsApp recibe información de esta familia de empresas y comparte información con ellas. Ambas partes podemos usar la información que recibimos para operar, proporcionar, mejorar, entender, personalizar, respaldar y comercializar nuestros Servicios y lo que ofrecen" (WhatsApp LLC, 2020). Lo anterior genera una gran preocupación puesto que la multinacional Facebook no es propiamente reconocida por el manejo ético, reservado y seguro de los datos de sus usuarios.

Adicionalmente, lo anterior quiere decir que los datos de los usuarios de WhatsApp no solo son procesados por esta aplicación, sino que también son compartidos y procesados por el conglomerado de empresas pertenecientes a Facebook, permitiendo entre otras cosas que la poderosa multinacional pueda ofrecer aún más personalizados sus servicios.

Dicha personalización de los servicios no necesariamente debe estar vinculada con el procesamiento del contenido de los mensajes privados; la tecnología, la ciencia de los datos y el Big Data ha hecho posible que las grandes compañías informáticas puedan hacer un

perfil bastante completo de cada usuario, a partir del procesamiento de las cookies junto con la implementación de la minería de datos, precisamente ese es otro aspecto fundamental y preocupante del contrato de WhatsApp, la recolección y uso de las cookies; al respecto WhatsApp estipula que:"Usamos cookies para operar y proporcionar nuestros servicios, incluido proporcionarte nuestros servicios basados en internet, mejorar tus experiencias, entender cómo se usan y personalizarlos" (WhatsApp LLC, 2020).

La personalización de los servicios a través de un perfilamiento de los gustos de los usuarios es posible gracias al procesamiento de las cookies, pero esa personalización, adicional a ser un procesamiento de una gran cantidad de datos personales que quedan expuestos, también tiene unas implicaciones graves en la salud mental, como el desarrollo de trastornos psicológicos, siendo los más comunes la nomofobia , la dependencia al internet, el síndrome del "doble check" (Gimenez y Zirpoli, 2015).

Sin embargo, los usuarios tienen que escoger entre permitir ese procesamiento de cookies o no utilizar plenamente los servicios ofrecidos por la plataforma puesto que en el caso concreto que WhatsApp, sus políticas son claras al advertirle al usuario que "Algunas partes de los productos de WhatsApp pueden no funcionar correctamente en caso de desactivar las cookies del navegador" (WhatsApp LLC, 2020). Por lo cual es inevitable que los usuarios tengan que adherirse completamente al contrato, si quieren utilizar el servicio, lo cual implica permitir el procesamiento de los datos recolectados por las cookies, para poder disfrutar de un adecuado servicio.

Contratos como el de WhatsApp generan preocupaciones latentes por varios aspectos, sin embargo, al observar el apartado de "Información que Recopilamos", se hace alusión a las cookies como si fueran un dato, cuando en realidad son una herramienta para almacenar fragmentos de información que genera una persona por el simple hecho de navegar en internet. Catalogar a las cookies como un dato y no como una herramienta deja abierta la posibilidad de recolectar, procesar y almacenar información que los usuarios no saben que está siendo

recopilada, lo cual claramente va en contravía del habeas data, garantía constitucional que permite a las personas, entre otras cosas, la posibilidad de excluir información que no deseen que sea objeto del procesamiento y tratamiento de datos.

3.2 La Oferta de Seguridad de Telegram

Telegram es una aplicación gratuita de mensajería instantánea creada el 14 de agosto de 2013 por los hermanos Nikolái Dúrov y Pável Dúrov. Se enfoca en la velocidad y seguridad disponible para dispositivos de Android y IOS, puede ser utilizada en varios dispositivos al mismo tiempo, los mensajes se sincronizan de forma rápida a través del dispositivo que tenga la aplicación instalada, como teléfonos, tablets o computadores (Telegram, s.f).

La Interfaz de Programación de Aplicaciones (en sus siglas en inglés API) de Telegram y su código son abiertos. Respecto a la privacidad del usuario consideran que existen dos componentes importantes de la privacidad en internet; proteger las conversaciones privadas de terceros curiosos, como funcionarios o empleados, y proteger los datos personales de terceras partes como vendedores o anunciantes. "El objetivo de Telegram es crear un servicio de mensajería verdaderamente libre, con una política de privacidad revolucionaria" (Telegram, s.f).

Telegram utiliza un protocolo de cifrado propio llamado "MTProto" diseñado a partir de algoritmos probados con el transcurso del tiempo para garantizar que la seguridad sea compatible con la entrega de mensajes a alta velocidad y la fiabilidad en conexiones débiles. Cuentan con dos capas de cifrado seguro, el primero denominado "cifrado servidor-cliente", usado en los chats localizados en la nube, es decir, los privados y grupales, y el segundo, que es un "cifrado cliente-cliente" y una capa adicional para los chats secretos (Telegram, s.f).

La política de privacidad de Telegram explica la forma en que se utilizan y protegen los datos personales que se proporcionan, y que son generados u obtenidos por la aplicación; para esto contienen dos principios fundamentales en los que se basan al recopilar y procesar datos privados: "No usamos tus datos para mostrarte anuncios. Solo almacenamos los datos que

Telegram necesita para funcionar como un servicio de mensajería seguro y rico en funciones" (Telegram, 2018).

Telegram procesa los datos personales partiendo de que dicho procesamiento es necesario para promover sus intereses legítimos como la prestación de servicios eficaces e innovadores y detectar, prevenir o tratar problemas de fraude o seguridad en dicha prestación, "a menos que esos intereses sean anulados por su interés o derechos y libertades fundamentales que requieran protección de datos personales" (Telegram, 2018).

Respecto a las cookies, Telegram las utiliza únicamente para operar y proporcionar sus servicios en la web, no utilizan cookies para perfiles ni publicidad. En su política de privacidad Telegram (2018) las define como "pequeños archivos de texto que nos permiten proporcionar y personalizar nuestros Servicios, y al hacerlo proporcionarle una experiencia de usuario mejorada". Además, en esa misma sección afirman que el navegador debe permitir controlar esas cookies, esto incluye el aceptarlas o no y cómo eliminarlas. También permite bloquearlas con el navegador web, pero sí se desactivan no podrá iniciar sesión en Telegram Web (Telegram, 2018).

En almacenamiento de datos personales, estos son ubicados en centros de datos o redes proporcionados a terceros a los que Telegram les alquila un espacio asignado. Los datos se almacenan en su mayoría cifrados para que los ingenieros locales de la aplicación o intrusos físicos no puedan tener acceso. Además, ofrece protección cuando se trata de transferencia de datos y comunicación segura, lo que quiere decir que no pueden ser descifrados por el proveedor de servicios de internet, administrador de la red o terceros (Telegram, 2018).

Los datos son cifrados de extremo a extremo, los mensajes multimedia y archivos de chats secretos, así como el contenido de llamada, se procesan únicamente en el dispositivo del usuario y el del destinatario. Antes de que lleguen a los servidores de Telegram se cifran con una clave que únicamente estos dos sujetos conocen. Los servidores manejarán esos datos cifrados

de extremo a extremo para entregarlos al destinatario o almacenarlos en lo que ellos llaman "Telegram Passport" la nube de cada usuario, pero no tienen formas de descifrar la información real, como explican ellos: "en este caso, no almacenamos ni procesamos sus datos personales, sino que almacenamos y procesamos secuencias aleatorias de símbolos que no tienen ningún significado sin las claves que no tenemos" (Telegram, 2018).

Por último, en la misma política de privacidad Telegram consagra los derechos que tiene el usuario respecto a los datos personales que proporciona a la aplicación, entre estos está solicitar una copia de los datos personales que se almacenan, eliminar o modificar sus datos personales, oponerse al tratamiento de sus datos, corregir cualquier dato inexacto o incompleto y presentar una queja ante las autoridades de protección de datos con respecto al tratamiento que aplica Telegram, y explica en su sección número 12 la forma de ejercer dichos derechos (Telegram, 2018).

Con los términos de uso y política de privacidad de Telegram podemos denotar que es una de las aplicaciones de mensajería de datos que más ofrece en temas de protección de datos personales y por ende protege en gran medida el derecho a la intimidad. Con la implementación de su propio sistema de cifrado "MTProto", el usuario tiene la libertad de aceptar, rechazar o manejar las cookies, el sistema de cifrado de extremo a extremo brinda una mayor seguridad en el transporte de la información, pues el usuario siempre tendrá el control de esta y Telegram no podrá descifrar en su totalidad la información real: además de que ofrece seguridad de los mismos servidores que operan la información, se asegura de evitar y confrontar los riesgos de violación de los términos de servicio.

3.3 Signal Messenger LLC ("Signal")

Fue creada por un grupo de desarrollo de software llamado Open Whisper Systems; su fundador fue Moxie Marlinspike, quien es un investigador de seguridad informática; esta novedosa aplicación se lanzó en el 2014.

Frente a su uso no es diferente a las aplicaciones mencionadas anteriormente, ya que también se emplea para mensajería instantánea en donde se contacta con diversas personas, la caracterización de esta aplicación es que busca la privacidad y seguridad del usuario, esto gracias a los cifrados de extremo a extremo de dominio público (Sánchez, 2020).

Es una aplicación que está diseñada para no registrar ni almacenar nunca ningún dato confidencial, pues Signal se compromete a proteger tu privacidad y la seguridad de tus datos, es por esto que ni terceros ni la misma app puede acceder a los mensajes o llamadas, ya que están cifrados de extremo a extremo, lo que permite que siempre sean privados y seguros (Signal, 2018).

Como toda App tiene sus condiciones, términos y políticas de privacidad donde usted como usuario acepta al instalar o utilizar esta aplicación, servicio o sitio web. Como mencionábamos anteriormente esta aplicación busca la privacidad de usuario y es por ello que no puede descifrar ni acceder al contenido de sus mensajes o llamadas. También pone en cola mensajes cifrados de extremo a extremo en sus servidores para su entrega a dispositivos que están temporalmente fuera de línea; por ejemplo, un teléfono que está apagado porque no tiene carga. Su historial de mensajes se almacena en sus propios dispositivos (Signal, 2018).

Los mensajes, las imágenes, los archivos y el resto de los contenidos de Signal se almacenan localmente en su dispositivo. Estos contenidos son legibles por las aplicaciones de código abierto de Signal. Puesto que todo está cifrado de extremo a extremo, el servicio no tiene acceso a ninguno de estos datos. Así mismo, usted como usuario puede administrar su información personal en la configuración de la aplicación. Por ejemplo, puede actualizar la información de su perfil o elegir habilitar funciones de privacidad adicionales como un PIN de bloqueo de registro (Signal, 2018).

Como política de privacidad Signal no vende, alquila ni monetiza sus datos personales o contenido de ninguna manera, pero en este punto es importante aclarar que la aplicación si

puede compartir su información con terceros cuando esto es necesario. Cuando el usuario se registra en esta App es necesario facilitar el número de celular, y los terceros que facilitan el código de confirmación requieren esta información; para prestar el servicio a Signal, es preciso aclarar que los terceros que prestan este tipo de servicios están obligados por sus políticas de privacidad salvaguardar esta información.

Metodología

Se llevó a cabo una investigación teórica con enfoque cualitativo que utilizó el método histórico-lógico, el cual permitió exponer los antecedentes de las aplicaciones de mensajería instantánea seleccionadas para establecer un contexto histórico del desarrollo de cada una, y como segundo, el método analítico-sintético, ya que se descompuso el problema jurídico para analizar los elementos de los términos y condiciones de las aplicaciones de mensajería instantánea y el derecho a la intimidad con sus derechos derivados.

Resultados

Contratos como el de WhatsApp generan preocupaciones latentes por varios aspectos; sin embargo, al observar el apartado de "Información que Recopilamos", se hace alusión a las cookies como si fueran un dato, cuando en realidad son una herramienta para almacenar fragmentos de información que genera una persona por el simple hecho de navegar en internet. Catalogar a las cookies como un dato y no como una herramienta deja abierta la posibilidad de recolectar procesar y almacenar información que los usuarios no saben que está siendo recopilada, lo cual claramente va en contravía del habeas data, garantía constitucional que permite a las

personas, entre otras cosas, la posibilidad de excluir información que no deseen que sea objeto del procesamiento y tratamiento de datos.

Con los términos de uso y política de privacidad de Telegram podemos denotar que esta es una de las aplicaciones de mensajería de datos que más ofrece en temas de protección de datos personales y, por ende, protege en gran medida el derecho a la intimidad. Con la implementación de su propio sistema de cifrado "MTProto", el usuario tiene la libertad de aceptar, rechazar o manejar las *cookies*, el sistema de cifrado de extremo a extremo brinda una mayor seguridad en el transporte de la información pues el usuario siempre tendrá el control de esta y Telegram no podrá descifrar en su totalidad la información real; además, ofrece seguridad de los mismos servidores que operan la información, se asegura de evitar y confrontar los riesgos de violación de los términos de servicio. Los usuarios pueden ejercer su derecho de habeas data y esto lo notamos con su sección de los derechos que tienen sobre sus datos personales, en especial el numeral cinco donde permiten presentar una queja ante autoridades nacionales de protección de datos respecto al procesamiento de los datos personales y brindan el paso a paso para ponerse en contacto y ejercer sus derechos.

Aunque WhatsApp es la aplicación más popular de mensajería instantánea, existen multiplicidad de alternativas para acceder a este servicio, donde pueden ofrecer mejoras en el servicio, específicamente con Signal, ya que, a diferencia de las otras dos Apps, en cuanto a los permisos no es obligatorio otorgarlo para el acceso a los contactos; permite la eliminación de mensajes después de cierto límite pero esto es opcional, y lo más importante radica en que busca reducir al máximo los metadatos, ya que solo guarda la última conexión y el número de teléfono. Adicionalmente, la información, como mensajes o imágenes, quedan almacenadas en el dispositivo no en la aplicación, en comparación con otras aplicaciones, es por esto que Signal permite que el usuario pueda ejercer su derecho al habeas data.

Conclusiones

En las tres aplicaciones que fueron tema de estudio se logró evidenciar que éstas implementan protocolos de cifrado, generando así la expectativa de privacidad en cuanto a los mensajes privados, las diferencias sustanciales radican en cómo los contratos de cada una de estas aplicaciones facilitan el ejercicio del habeas data de sus usuarios; en este sentido, puntualmente Telegram y Signal comparten la cualidad de incorporar en sus textos contractuales la ruta para que sus usuarios puedan ejercer el derecho del habeas data, lo cual no se encuentra disponible en la política y condiciones de WhatsApp.

Las aplicaciones seleccionadas para el presente estudio coinciden en que el uso de las cookies es necesario para proporcionar los servicios basados en internet, pero en el caso de WhatsApp se establece que también pueden ser utilizadas para la personalización de los servicios, lo cual implica un procesamiento y almacenamiento de dicha información, que en última instancia terminará en las bases de datos de la industria Facebook, puesto que, como su contrato lo indica, la mencionada aplicación hace parte de dicho conglomerado.

En ese orden de ideas es notorio cómo el alcance al derecho del habeas data que Signal y Telegram ofrecen a sus usuarios es significativamente más amplio en comparación con WhatsApp, en donde su contrato no hace mención y mucho menos se establece una ruta para que los usuarios ejerzan su derecho a revisar, corregir o eliminar información de ellos contenida en sus bases de datos; adicionalmente hay una transferencia de información a las bases de datos de Facebook, y con esto se genera mayor incertidumbre en cuanto al correcto procesamiento de información, porque imposibilita a los usuarios de WhatsApp a ejercer plenamente el control de su información con respecto a los datos que se encuentren almacenados en servidores ajenos a WhatsApp.

Sin duda alguna el mercado de aplicaciones de mensajería instantánea se ha vuelto competitivo, la implementación de herramientas que preserven la intimidad de los usuarios ha sido la

respuesta al desagrado que han generado estos a que su información sea almacenada en bases de datos de ciertas compañías. De igual modo, a pesar de que hay un avance en cuanto a políticas de privacidad que están garantizando el derecho del habeas data, es notorio que falta mayor regulación jurídica en relación a herramientas como las cookies, las cuales están detrás de cada clic, cada conexión, cada segundo observando un anuncio, y aunque se cifren los mensajes no es posible cifrar todo el mar de información que transita en internet; esto incluye los pequeños fragmentos de nuestro comportamiento que todo tipo de aplicación o página web va almacenando a través de este tipo de herramientas.

El resultado de esta investigación busca generar conciencia en los usuarios frente a la importancia de enterarse y leer los términos y condiciones de la aplicación que deseen utilizar para así estar enterados respecto a la información que proporcionan para la instalación de este, y saber sus derechos frente a sus datos, verificando si es posible ejercer su derecho de habeas data y proteger su intimidad. Se busca aportar a la academia sobre la importancia que tiene el derecho a la intimidad y la privacidad de la información personal en el ejercicio de la comunicación e interacción digital, promoviendo más estudios en este aspecto para así lograr un impacto frente a la efectividad de la regulación jurídica en cuanto al tratamiento de datos frente a las políticas de estas aplicaciones que utilizan las cookies y minería de datos para la prestación de sus servicios.

Bibliografía

Beltrán Beatriz, M. (S.F.). Minería de Datos. [Texto] Recuperado de: http://bbeltran.cs.buap.mx/NotasMD.pdf

Benoliel, U. y Shmuel I. B. (2021). Termination Without Explanation Contracts. SSRN Electronic Journal. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3737774

Caro Castaño, L. (2015). WhatsApp y La Búsqueda de Control de La Situación Informacional Por Parte de Los Jóvenes. Sphera Publica (15), 76–96.

Gimenez, M. y Zirpoli, R. (2015). Trastornos Psicologicos Vinculados Al Uso de Whatsapp [ponencia]. VII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXII Jornadas de Investigación XI Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: https://www.aacademica.org/000-015/291

Goldman, E. (2019). Online Contracts. Internet Law: Cases & Materials. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3737774

González, L. D. (2019). Control de nuestros datos personales en la era del big data: El caso del rastreo web de terceros. In Estudios Socio-Jurídicos (Vol. 21, Issue 1, pp. 209–244). Recuperado de: https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.6941

Hakstian, A., Jerome, D. W. y Taddeo, S, (2021). The More Things Change, the More They Stay the Same: Online Platforms and Consumer Equality. Pepperdine Law Review 48(1), 59- 120.

Hale II, R. V. (2015). Recent Developments in Online Consumer Contracts. The Business Lawyer 71(1),353–60.

Jose Riquelme, Ruiz. R. y Gilbert. K. (2006). Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial, 10(29), 11-18. ISSN: 1137-3601.

López Jiménez, D. (2011). Las cookies como instrumentos para la monitorización del usuario en la red: la publicidad personalizada. Revista de Ciencias Económicas, 29(2), 175–190.

Masaquiza Masaquiza, F. O. (2017). El Uso de Celulares y Su Influencia En La Adicción Al WhatsApp En Estudiantes de Bachillerato En Los Colegios Fiscales Del Cantón Santa Cruz En El Período Lectivo 2017 [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital Universidad Centrla del Ecuador. Recuperado de: http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15081

Moreno Navarrete, M. A. (1999). Contratos Electrónicos. (1 ed.). Granada, España: Derecho Civil Hoy.

Pérez Moya, M. A. (2016). Análisis de Seguridad de las "cookies" Recuperado de: http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/151503

Poza, J. M. (2019). Estudio de las cookies: usos empresariales frente a las limitaciones legales y la percepción del consumidor [Universidad de Valladolid]. Recuperado de: https://1library.co/document/oy8m3n2z-estudio-cookies-empresariales-frente-limitaciones-legales-percepcion-consumidor.html?utm_source=search_v3

Ramírez-Mendoza, J. (2015). Diferencias Entre Las Reglas de Exclusión Probatoria Colombiana e Internacional Penal. (1 ed.).Bogotá D.C., Colombia: Editorial Universidad de Rosario.

Sánchez, S. (Enero de 2020). Sistema Seguro de Mensajería Instantánea Certificada. [Texto] Recuperado de http://oa.upm.es/58165/1/TFG_SOFIA_SANCHEZ_RODRIGUEZ.pdf

SIgnal (25 de mayo de 2019) Política de privacidad de Signal [Texto]. Recuperado de https://signal.org/legal/#terms-of-service

Superintendencia de Industria y comercio (s.f) Protección de datos personales: Aspectos Prácticos Sobre El Derecho De Habeas Data. [Texto]. Recuperado de https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Nuestra_Entidad/Publicaciones/Aspectos_Derecho_de_Habeas_Data.pdf

Telegram. (14 de agosto de 2018). Política de privacidad de Telegram [Texto]. Recuperado de https://telegram.org/privacy#1-introduction

Telegram. (s,f). Preguntas frecuentes [Texto]. Recuperado de https://telegram.org/faq/es/#p-que-tan-seguro-es-telegram

Universidad Abierta Interamericana. (15 de diciembre de 2014). Comprender el Derecho - Dr. Laje, Derecho a la Intimidad. [Archivo de Video]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=gi7rA0yyTqw&t=639s

WhatsApp LLC. (20 de julio de 2020). Política de privacidad de WhatsApp [Texto]. Recuperado de https://www.whatsapp.com/legal/privacy-policy.

Legislación

Código de Infancia y Adolescencia [CIA]. Ley 1098 de 2006. 8 de noviembre de 2006 (Colombia).

Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo [CPACA]. Ley 1437 de 2011. 18 de enero de 2011 (Colombia).

Código de Procedimiento Penal [CPP]. Ley 906 de 2004. 31 de agosto de 2004 (Colombia).

Código General del Proceso [CGP]. Ley 1564 de 2012. 12 de julio de 2012 (Colombia).

Código Penal. Ley 599 de 2000. 24 de julio de 2000 (Colombia).

Consejo de Europa. (1950). Convenio Para La Protección De Los Derechos Humanos Y De Las Libertades Fundamentales. adoptado por el Consejo de Europa el 4 de noviembre de 1950. Roma. Recuperado de: http://www.derechoshumanos.net/Convenio-Europeo-de-Derechos-Humanos-CEDH/index.htm#Indice

Ley 1221 de 2008. Por la cual se establecen normas para promover y regular el Teletrabajo y se dictan otras disposiciones. 16 de julio de 2008. D.O. No. 47052.

Ley 137 de 1994. Por la cual se regulan los Estados de Excepción en Colombia. 3 de junio de 1994. D.O. No. 41379.

Ley 1712 de 2014. Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones. 6 de marzo de 2014. D.O. No. 49084.

Organización de las Naciones Unidas (ONU): Asamblea General. (1948) La Declaración Universal de Derechos Humanos. 10 de diciembre de 1948. Recuperado de: https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf

Organización de las Naciones Unidas (ONU): Asamblea General. (1966). Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. 16 de diciembre 1966. Recuperado de: https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CCPR.aspx

Organización de los Estados Americanos (OEA). (1948). Declaración Americana de los Derechos y Deberes

del Hombre. 30 de abril de 1948. Bogotá. Recuperado de: http://www.oas.org/es/cidh/mandato/Basicos/declaracion.asp#:~:text=Todos%20los%20hombres%20nacen%20libres,los%20unos%20con%20los%20otros.&text=Si%20los%20derechos%20exaltan%20la,la%20dignidad%20de%20esa%20libertad.

Organización de los Estados Americanos (OEA). (1969). Convención Americana sobre Derechos Humanos "Pacto de San José de Costa Rica". 22 de noviembre de 1969. Costa Rica. Recuperado de: https://www.oas.org/dil/esp/tratados_b-32_convencion_americana_sobre_derechos_humanos.htm

Unión Europea. (2007). Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea. Publicada en: Diario Oficial de la Unión Europea No. C. 303. 26 de octubre de 2007. Estamburgo. Recuperado de: http://www.derechoshumanos.net/normativa/normas/europa/CDFUE/CartaDerechosFundamentalesUnionEuropea-v2007.htm#a7

Jurisprudencia

Corte Constitucional de Colombia. (1992, 04 de febrero). Sentencia T-414/92 (Ciro Angarita Barón, Eduardo Cifuentes Muñoz Y José Gregorio Hernández Galindo. M. P.). Recuperado de: https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1992/t-414-92.htm

Corte Constitucional de Colombia. (2018, 26 de junio). Sentencia T-238/18 (Gloria Stella Ortiz Delgado M. P.). Recuperado de: https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/T-238-18.htmñ

Corte Constitucional de Colombia. (2019, 12 de septiembre). Sentencia SU-420/19 (José Fernando Reyes Cuartas M. P.). Recuperado de: https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2019/SU420-19.htm

unab
Universidad Autónoma de Bucaramanga

FACULTAD DE ESTUDIOS
TÉCNICOS Y TECNOLÓGICOS

VIGILADA MINEDUCACIÓN

3er. ENCUENTRO INTERINSTITUCIONAL DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN

Bogotá. Mayo 24 DE 2021