

Publicaciones e Investigación

UNAD
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

ISSN 1900-6608
eISSN 2539-4088

Especializada en Ingeniería y Tecnologías
Specialized in technology and engineering

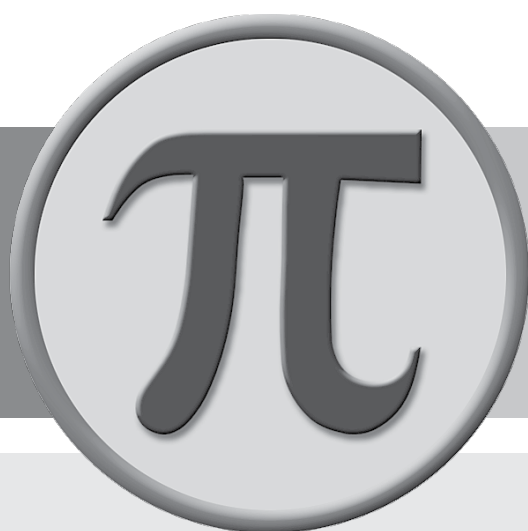


Volúmen 17 Número 1 enero - junio de 2023

Bogotá, Colombia. 2023

Volúmen 17

Publicaciones e Investigación



**Revista Especializada,
Tecnología e Ingeniería**

Vol. 17 No. 1 - 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

BOGOTÁ, D.C.

REVISTA PUBLICACIONES E INVESTIGACIÓN

Especializada en Tecnología e Ingeniería

Specialized in technology and engineering

Rector

Jaime Alberto Leal Afanador

Vicerrectora Académica y de Investigaciones

Constanza Abadía García

Vicerrector Medios y Mediaciones Pedagógicas

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de Servicios a Aspirantes, Estudiantes y Egresados

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de Relaciones

Intersistémicas e Internacionales

Leonardo Sánchez Evemeleth

Vicerrectora de Inclusión Social para el Desarrollo Regional y la Proyección Comunitaria

Julia Alba Ángel Osorio

Vicerrector de Innovación y Emprendimiento

Andrés Ernesto Salinas Duarte

Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

Claudio Camilo González Clavijo

Decano Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Jordano Salamanca Bastidas

Decana Escuela de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades

Martha Viviana Vargas Galindo

Decana Escuela de Ciencias de la Educación

Clara Esperanza Pedraza Goyeneche

Decana Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios

Sandra Rocío Mondragón Arévalo

Decana - Escuela de Ciencias Jurídicas y Políticas

Alba Luz Serrano Rubiano

Decana Escuela de Ciencias de la Salud

Myriam Leonor Torres Pérez.

Director s

Abel Aníbal Del Rio Cortina

Editor

Abel Aníbal Del Rio Cortina

Comité editorial

Ph.D. Mikhail Bennet Rodriguez - Unicafam - Bogotá, Colombia (índice H 23)

Ph.D. Hernan Hernandez Herrera - U. Simón Bolívar - B/quilla, Colombia (índice H 6)

Ph.D. Carlos Narciso Bouza-Herrera- U. de la Habana – Cuba (índice H 14)

Ph.D. Carlos Rodriguez Monroy - U. Politécnica de Madrid - España (índice H 23)

Ph.D. Mirza Marvel Cequea - U. de Piura - Perú (índice H 8)

Comité Científico Asesor

Ph.D. Luis Martinez López- U, Jaén – España

Ph.D Francisco Maugeri Filho – Unicamp. Brasil

Ph.D. Carlos Alberto Gasparetto – Facens. Brasil

Ph.D. Enrique Ortega Rodríguez - Unicamp. Brasil

Ph.D Lourdes Zumalacárregui – Cujac. Cuba.

Ph.D. Israel Herrera Orozco - CIEMAT-Barcelona. España

Ph.D. José Félix Garcia Rodriguez - U.Juarez Autónoma de Tabasco – México

Ph.D. Sofía Collazo Bigliardi – U. Politécnica de Valencia– Valencia. España

Diagramación y Diseño de portada

Hernán Vásquez Giraldo

Imagen portada: istockphoto

Política Editorial

La Revista especializada en tecnología e ingeniería, órgano de divulgación científica de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD; tiene una periodicidad de publicación semestral (enero - junio, julio - diciembre); divulga artículos originales evaluados bajo la modalidad de pares doble ciego en temas de las áreas de la ciencia, tecnología e ingeniería. Los artículos deben ser inéditos y las opiniones expresadas en ellos son responsabilidad de los autores. La reproducción total o parcial sin fines comerciales, se autoriza si se indica claramente la fuente: revista publicaciones e investigación <https://doi.org/10.22490/issn.2539-4088> y debe ser usado en bibliografías, leyendas, notas al pie y referencias.

CONTENIDO



| | |
|------------------|---|
| Editorial | 7 |
|------------------|---|

Comparación de habilidades básicas y avanzadas de navegación, de la ciudadanía digital, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la filosofía

Comparison of basic and advanced navigation skills of digital citizenship in the teaching-learning process of philosophy

L. Giraldo Ramírez, H. Gutiérrez Oquendo 8

Lombricompost, uso y saberes para el mejoramiento de suelos en la Granja Agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios

Lombricompost, use and knowledge for the improvement of soils in the Agroecological farm of the minute de dios university corporation

J. Sanchez Beltran, N. Benito Farfan , J. Peña Carvajal, E. Carrillo Barbosa, A. Orjuela Hueso, A. Jiménez Abello 22

Visualizar principales características y métodos de la delincuencia informática, a partir de la lucha mundial contra el COVID-19.

To visualize the main characteristics and methods of computer crime, based on the global fight against COVID-19.

H. Gutiérrez Oquendo 31

Buscando estructuras en las soluciones de un sistema generalizado de lamé-navier

Looking for structures in the solutions of a generalized lamé-navier system

D. Santiesteban, R. Abreu Blaya, M. Árciga Alejandre 44

Visión actual del bitcoin desde la perspectiva de los inversionistas

Current view of bitcoin from the investors' perspective

J. Lopez Marin, C. Paz Gómez, G.Hernández Romero 53

Forraje Verde Hidroponico Como Alternativa Alimentica En Pollos De Engorde (Gallus Gallus Domesticus)

Hydroponic Green Forage As A Food Alternative In Broilers (Gallus gallus domesticus)

D. Castañeda Villarreal , A. Orjuela Hueso , A. Marmolejo Villa

62

Aplicación de Big Data en Sistemas de Salud pública.

Application of Big Data in Public Health Systems.

A. Lopez Copete, L. Rodriguez Martinez, D. Ramírez Gómez

69

Análisis De Percepción De Apropiación De Las Tic En Instituciones Educativas Colombianas Durante La Pandemia Por Covid-19

Perception Analysis Of Ict Appropriation In Colombian Educational Institutions During The Covid-19 Pandemic

I. Monterrosa Castro, M. Ospino Pinedo, G. Chanchí Golondrino

82

Contabilidad Electrónica Y Su Aplicación En El Crecimiento Empresarial

Electronic Accounting And Its Application In Business Growth

M. Morales Diaz, M. Ancona Alcocer , G. Murillo González

91

La Informática Como Herramienta Elementan En El Desarrollo Económico De Despachos Contables En Jonuta, Tabasco

Computing As An Elementan Tool In The Economic Development Of Accounting Firms In Jonuta, Tabasco

M.López Gómez, A. García Álvarez, D. Román Guillén

96

El papel de la tecnología RFID como herramienta para el entrenamiento militar

The Role of RFID Technology as a Tool for Military Training

J. Prieto Flórez

103

Diseño de un modelo de medición de la socialización organizacional con enfoque hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje en entidades públicas: un análisis multifactorial caso Alcaldía Distrital de Barranquilla, Colombia

Design of a model to measure organizational socialization focused on knowledge management and learning in public entities: a multifactorial analysis case of the district mayor's office of Barranquilla, Colombia

J. Robledo Fernández, O. Martínez Moreno, C. Rodríguez Arias

113

Nuevos sistemas de supervisión para el control de rondas

New Monitoring Systems for Guard Tour Control: A Review

J. Barrera González, P. García Bravo

130

Auditoria Fiscal: Impacto en las Obligaciones Fiscales de los Contribuyentes

Tax Audit: Impact On Taxpayers' Tax Obligations

K. Campos Rodríguez, C. Guzmán Fernández, G. Martínez Prats, F. Silva Hernández

140

Vulnerabilidad en la costa de Tabasco: Coronel Andrés Sánchez Magallanes

Vulnerability on the coast of Tabasco: Colonel Andrés Sánchez Magallanes

C. Santos Gonzalez, M. Díaz Perera, D. Ramos Muñoz, L. Gama Campillo

146

Crímenes de guerra. Tribunal Militar Internacional: Juicios de Núremberg

War crimes. International Military Tribunal: Nuremberg Trials

G. García Becerril

160

Lineamientos generales

166

Instrucciones para presentar artículos

167

Lista de autores

170

EDITORIAL



La transformación organizacional y la oficina del futuro.

Las organizaciones competitivas visualizan escenarios en donde se desarrollan estratégicamente, en un proceso de consolidación de marca, con condiciones de beneficio para sus colaboradores y para sus diferentes *Stakeholders* (Del Río, León, Consuelo, Díaz-Plaza, & Machado-Licon, 2021). De este proceso surge, la estrategia como una propuesta organizacional diferenciadora que implica considerar el bienestar como un pilar fundamental para trascender de la generación de valor financiero hacia la generación de sostenibilidad y competitividad (Del Río, et al, 2021; Del Río, Cardona, & Pérez, 2018). En consecuencia, el lugar de desarrollo de la labor organizacional debería tener las condiciones mínimas que fomenten una apropiada conexión humana para la generación de relaciones de valor y de resultados sostenibles.

En un mundo acelerado, en el que las organizaciones, con un aumento sustancial del volumen de trabajo diario, se están enfocando en que los colaboradores, con situaciones en las que combinan, en un mismo espacio, la carga laboral con las responsabilidades del hogar, apliquen una serie de competencias mediadas por tecnologías, se debería propender por la generación de equilibrio entre la productividad organizacional y el desarrollo humano (CEPAL, 2020).

La adopción de una mejor infraestructura física y tecnológica puede requerir de una alta inversión, compleja de manejar para las empresas colombianas, esto, teniendo en cuenta que más del 90% de las empresas colombianas son Micro, Pequeñas y Medianas empresas, y que las grandes empresas serían las que tendrían los recursos disponibles para desarrollar las adecuaciones más apropiadas; sin embargo, la inversión en este tipo de procesos se justifica en la medida en que se da el retorno con una mayor productividad, generación de valor mutuo y de resultados sostenibles (Cartmill, 2020; Spataro, 2020). La oficina del futuro requiere de instalaciones que fomenten las conexiones entre sus distintos colaboradores y *Stakeholders*; en donde se permitan las interacciones de manera presencial y remota, sincrónica y asincrónica; e implementen la combinación planificada de escenarios, como instalaciones propias, instalaciones de proveedores, edificaciones en alquiler y espacios adecuados en las viviendas de los colaboradores. La oficina del futuro estaría representada en una serie de dispositivos tecnológicos móviles y de fácil gestión, dispuestos para la generación de valor compartido y de resultados sostenibles al interior de una red estratégica de recursos compartidos.

La oficina del futuro requerirá del diseño e implementación de espacios de conexión humana que contribuyan a la generación de valor compartido y de resultados sostenibles.

De esta manera, en la presente edición de la revista se presentan temas relacionados con el despliegue de escenarios futuristas de trabajo y de contacto social en el contexto de la ciudad digital, con aplicación de sistemas de información y comunicación para la toma de decisiones.

Abel Aníbal Del Río Cortina
PhD en Gerencia de Proyectos

Referencias bibliográficas

Del Río, A. A., León, M., Consuelo, M., Díaz-Plaza, V., & Machado-Licona, Jh. (2021). Pensamiento estratégico: Una vista desde el rombo filosófico de Bédard. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, Vol. 16, Issue 1, p168-176. 9p.

Del Río Cortina, J., Cardona Arbelaez, D., & Pérez Olascuaga, S. J. (2018). Estrategias diferenciadoras y generadoras de valor en economías emergentes. Caso. *Saber, Ciencia y Libertad*, 13(1), 133–144. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2018v13n1.2083>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2020). Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación. CEPAL.

Cartmill, C., (2020). New survey shows 87% of staff wish to work from home in post lockdown world. *Belfast News Letter*, 28 de mayo. Disponible en <https://www.newsletter.co.uk/business/new-survey-shows-87-staff-wish-work-home-post-lockdown-world-2864590>

Spataro, J. (2020). Key findings about remote work: lessons from our colleagues in China. Microsoft, 17 de abril. Disponible en <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/blog/2020/04/17/key-findings-remote-work-lessons-colleagues-china/>

COMPARACIÓN DE HABILIDADES BÁSICAS Y AVANZADAS DE NAVEGACIÓN, DE LA CIUDADANÍA DIGITAL, EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FILOSOFÍA

COMPARISON OF BASIC AND ADVANCED NAVIGATION SKILLS OF DIGITAL CITIZENSHIP IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF PHILOSOPHY



¹Luz O. Giraldo, ²Henry Gutiérrez Oquendo

^{1,2}Universidad Nacional Abierta y a Distancia –UNAD–,
Colombia / Escuela de Ciencias de la Educación –ECEDU–, Chile

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

Este artículo aborda de manera general los conceptos básicos de ciudadanía, hasta llegar a la ciudadanía digital en la que enfocamos nuestra investigación, más específicamente en el proceso enseñanza – aprendizaje de la filosofía. Así mismo, mediante información de fuentes confiables; como es, el Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI), se extrajeron datos de los últimos 6 años, que permitieron verificar tendencias sobre las habilidades básicas y avanzadas del usuario en el uso de Internet; por otra parte, la página de Ciberseguridad nos permitió analizar las vulnerabilidades que sufre el ciudadano digital cuando navega por el ciberespacio. Por último, interpretamos los resultados, y posteriormente se presentaron de forma coherente en tablas y gráficos en los que se evidenció un crecimiento de habilidades básicas de navegación, pero que, al comparar datos, dejó al descubierto un nivel que ha descendido frente a las habilidades avanzadas que debe tener todo ciudadano, con nacionalidades, llámese nacional, multilateral, postnacional, multicultural o diferenciada, cosmopolita o global, de género e inclusión, juvenil, espacial o digital, en el proceso de la educación mediada por las TIC.

Palabras clave: filosofía mediada por las TIC, ciudadanía digital, seguridad digital en la filosofía, educación online, educación 4.0, habilidades básicas y avanzadas en el uso de las TIC.

ABSTRACT

This article was approached in a general way in the basic concepts of citizenship, until reaching the digital citizenship on which we focus our research, more specifically in the teaching-learning process of philosophy. Likewise,

Citación: Como citar Giraldo Ramírez, L. O. (2023). Comparación de Habilidades Básicas y Avanzadas de Navegación, de la Ciudadanía Digital, en El Proceso de Enseñanza – Aprendizaje de La Filosofía. *Publicaciones e Investigación*, 17(1).

¹ gitanarromani@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0003-3614-6469>

² Bafim1420@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0002-8300-2014>

<https://doi.10.22490/25394088.5984>

through information from reliable sources, such as the Digital Economy and Society Index (DESI), we extracted data bases from the last 6 years, which allowed us to verify trends on the basic and advanced skills of the user in the use of the Internet; on the other hand, the cybersecurity page allowed us to analyze the vulnerabilities suffered by the digital citizen when navigating in cyberspace. Finally, we interpreted the results, and subsequently presented them coherently in tables and graphs in which a growth of basic navigation skills was evidenced, but which, when comparing data, revealed a very low level compared to the advanced skills that every citizen should have, with national, multilateral, post-national, multicultural or differentiated, cosmopolitan or global, gender and inclusion, youth, spatial or digital nationalities, in the process of education mediated by ICT.

Key words: *ICT-mediated philosophy, digital citizenship, digital security in philosophy, online education, education 4.0, basic and advanced skills in the use of ICT.*



1. INTRODUCCIÓN

No es un desconocimiento que la tendencia de la educación actual, está focalizada en el proceso de enseñanza – aprendizaje mediado por las TIC, frente a esta “realidad” vivida del antes y él después, sufrido a nivel mundial por la pandemia, nos planteamos dos hipótesis, estas son:

- Es necesario fortalecer conocimientos y habilidades en TIC al ciudadano digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la filosofía.
- Los programas de filosofía deben fortalecer las habilidades avanzadas del uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Así mismo, se abordaron de manera particular los diferentes conceptos de ciudadanías; posteriormente, enfatizamos en la ciudadanía digital y todo lo que conlleva ser ciudadano digital por el ciberespacio, como son las habilidades básicas y avanzadas de navegación, para obtener acceso a las aulas virtuales. Esto es, especializarse en las TIC para abordar actividades que se centran en el proceso educativo de enseñanza - aprendizaje.

Ahora bien, para abordar esta investigación con más precisión, hacemos una selección de artículos, revistas y sitios web reconocidos, los cuales nos permiten hacer mejor la indagación de manera puntual, poner en contexto el hallazgo y justificar objetivamente las diferencias o coincidencias de los resultados obtenidos.

Igualmente, seleccionamos y extraemos datos estadísticos entregados por el Índice de la Economía y la Sociedad Digital (DESI), que se centra en dimensiones, como es: la conectividad, capital humano, uso de Internet, integración de la tecnología digital, servicios públicos digitales; al igual que la página de ciberseguridad, que facilita ciberataques y vulnerabilidades informáticas, a las que se expone todo ciudadano digital que no cuenta con formación adecuada en navegación por el ciberespacio.

Lo anterior, integra la comparación de habilidades básicas y avanzadas de navegación, de la ciudadanía digital, en el proceso enseñanza – aprendizaje de la filosofía; todo esto con el fin de presentar resultados objetivamente en tablas y gráficos, lograr comparar y relacionar resultados con investigaciones similares y poder proponer trabajos futuros en lo que se refiere al proceso de enseñanza – aprendizaje de la filosofía medida por las TIC.

2. MÉTODO

Con el fin de analizar adecuadamente los resultados e introducirnos de manera paulatina en lo referente a esta investigación; primero abordamos los conceptos de las diferentes ciudadanías, esto es:

2.1 Ciudadanía

Para Horrach Miralles, el concepto de ciudadanía está estrechamente relacionado con la democracia, aunque no sean exactamente lo mismo; ciudadanía es algo que se juega constantemente; democracia, es una transformación que se caracteriza por la inestabilidad interna, fruto del pluralismo que la caracteriza (2009, p. 3)

En lo que respeta a la democracia, las Naciones Unidas, frente a un desafío global, viene promoviendo este concepto tan arraigado en la sociedad, mediante el marco normativo de los derechos humanos (libertad y respeto) (Naciones Unidas, s. f.).

Para definirla, la reunión consulta del Programa para Educación a la Ciudadanía Democrática del Consejo de Europa, (Consejo de Europa, 2010), como se citó en Ciudadanía y participación (Consejo de Europa, s.f.), unas de las definiciones de ciudadanía, está enfocada al proceso multidimensional establecido al contexto político e histórico (p. 1). Al mismo tiempo, se aprecia en la lectura, que la ciudadanía, implica un vínculo jurídico persona – Estado. “Es decir, ostentar una participación directa o indirecta en la administración del Estado, a través del voto”, (Trujillo, 2020, p. 1); o sea, focaliza cuatro dimensiones que definen la ciudadanía con sus derechos y obligaciones, esto es:

- Dimensión política.
- Dimensión económica.
- Dimensión social.
- Dimensión cultural.

2.1.1 Ciudadanía nacional

En este orden de ideas, surge la ciudadanía nacional, la que fue articulada debido a que en la declaración Universal de Derechos Humanos, la nacionalidad implica una relación que tiene como misión, crear vínculos, en lo jurídico, político y anímico, entre una persona y el Estado, además, de poder participar en la sociedad en que reside como sujeto adherido a una nación, al ostentar una participación directa o indirecta a través del voto (Trujillo, 2020, p. 1).

2.1.2 Ciudadanía multilateral

Por su parte, “Se denomina ciudadanía multilateral a una concepción que considera la presencia y la actividad de distintas identidades que surgen del intercambio cultural y que demuestran que la participación ciudadana puede llevarse a cabo más allá de las fronteras nacionales” (Giraldo Zuluaga, 2015, p. 9).

2.1.3 Ciudadanía posnacional

De acuerdo a Jürgen Habermas y como se citó en Vaccaro Alexander (2017), la ciudadanía postnacional, es “la alternativa viable frente a los conceptos clásicos que vinculaban necesariamente ciudadanía con nacionalidad y los conceptos aperturistas que abogan por una ciudadanía universal” .

2.1.4 Ciudadanía multicultural o diferenciada

Para Chévez Hidalgo, quien se remite al filósofo canadiense Will Kymlicka, la ciudadanía multicultural no aplica una fórmula única coherente con los principios democráticos que constituye a un Estado social de derecho y, de una ética de mínimos, que de manera integral a las diversas problemáticas de un ciudadano complejo (2019, p. 1).

En su efecto, en la ciudadanía multicultural o diferenciada, “No se puede tratar como iguales a grupos que son, por naturaleza, desiguales” (Giraldo Zuluaga, 2015, p. 10).

2.1.5 Ciudadanía cosmopolita o global

Básicamente, es un ciudadano del mundo. Es una categoría vacía si no significa también atribución de derechos. Derechos que no dependen de la nacionalidad ni siquiera del hecho de ser extranjero en un determinado país, sino justamente lo contrario del hecho de no tener nacionalidad y no ser extranjero en ninguna parte, (García Pascual, s. f., p. 6). Para Martín-Cabello el cosmopolitismo se basa en una doctrina ética por la cual los sujetos poseen vinculaciones con todo el planeta (2017, p. 6)

2.1.6 Ciudadanía de género e inclusión

Esta ciudadanía, está focalizada en una doble vertiente “a) como factor explicativo de las asimetrías de

poder traducidas en el goce diferenciado de derechos y b) como elemento normativo que se vertebra sobre una estrategia de igualdad que tiene en cuenta la realidad de género de los sujetos (entre otras diferencias)” (Zúñiga Añazco, 2010, p. 29).

2.1.7 Ciudadanía juvenil

Pensar en la ciudadanía juvenil, es visualizar un ciudadano con autogestión de su propia existencia (capacidad de aporte en los ámbitos sociales, productividad y capacidad de autorreferenciales en contacto con otro). Es pensar en jóvenes con autonomía en asuntos de formación política y ciudadana (Herrera Cortés & Muñoz Gaviria, 2008, p. 9)

2.1.8 Ciudadanía espacial

“La ciudadanía espacial describe la capacidad de los individuos y grupos para interactuar y participar en la toma de decisiones espaciales de la sociedad, a través de la producción reflexiva y el uso de medios geográficos” (hmong s.f., p. 1).

2.1.9 Ciudadanía digital

En concordancia con la ciudadanía espacial, abordamos este último concepto, en referencia a la ciudadanía digital.

Podemos decir, que es el conjunto de habilidades y actitudes fundamentales, de aquel ciudadano (en su conjunto) que se desenvuelve en una sociedad democrática a través del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), de manera responsable, informada, segura, ética, libre y participativa, ejerciendo y reconociendo sus derechos digitales y comprendiendo el impacto de estas en su vida personal y su

entorno (Ministerio de Educación, 2021, p. 4).

En el libro *Digital Citizenship. The Internet, Society, and Participation*, como se citó en Delgado (2020, p. 2), se define la ciudadanía digital, como “la capacidad de participar en la sociedad en línea”. Así mismo, cita a la Unesco, esto es:

La ciudadanía digital es un conjunto de habilidades que permite a los ciudadanos acceder, recuperar, comprender, evaluar y utilizar, crear, compartir información y medios en todos los formatos, utilizando varias herramientas, de manera crítica, ética y forma eficaz de participar y comprometerse en actividades personales, profesionales y sociales.

2.2 Habilidades de navegación

Después de visualizar de forma general las ciudadanías y con el fin de facilitar la producción, se pasó a analizar las habilidades básicas y avanzadas que ha tenido el ciudadano digital durante los últimos 6 años.

En esta etapa de la investigación, fue de suma importancia el Índice de la Economía y la Sociedad Digital, como se detalla subsiguientemente.

2.2.1 Habilidades básicas de la ciudadanía digital para navegar por el ciberespacio

Para iniciar el análisis de habilidades básicas que debe tener el ciudadano digital para navegar por el ciberespacio, extraemos datos estadísticos sobre navegación de los usuarios, en los últimos 6 años, que facilita el Índice de la Economía y la Sociedad Digital (DESI, 2021).

TABLA 1.
Habilidades básicas de navegación.

| PAIS | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Dinamarca | 37,4559 | 38,7837 | 35,597 | 35,597 | 34,9917 | 34,9917 |
| Finlandia | 36,9857 | 36,5254 | 37,776 | 37,776 | 38,2336 | 38,2336 |
| Países Bajos | 36,2144 | 38,2543 | 39,7471 | 39,7471 | 39,6836 | 39,6836 |
| Suecia | 35,7908 | 34,3192 | 38,6015 | 38,6015 | 36,2095 | 36,2095 |
| Alemania | 33,3573 | 33,7695 | 34,0886 | 34,0886 | 35,079 | 35,079 |
| Estonia | 32,2573 | 30,1582 | 30,1567 | 30,1567 | 30,7903 | 30,7903 |
| Austria | 32,0017 | 32,7282 | 33,7239 | 33,7239 | 32,7755 | 32,7755 |
| Luxemburgo | 30,6325 | 31,0918 | 31,6609 | 31,6609 | 32,2902 | 32,2902 |
| Bélgica | 30,143 | 30,4493 | 30,2782 | 30,2782 | 30,4163 | 30,4163 |
| Francia | 28,3914 | 27,8245 | 28,5643 | 28,5643 | 28,6505 | 28,6505 |
| Malta | 26,3398 | 24,8034 | 28,2969 | 28,2969 | 27,9079 | 27,9079 |
| España | 26,9485 | 26,6749 | 27,383 | 27,383 | 28,6016 | 28,6016 |
| Chequia | 28,4467 | 26,8988 | 29,9238 | 29,9238 | 31,0481 | 31,0481 |
| Unión Europea | 26,8707 | 27,1717 | 27,6253 | 27,6253 | 28,0293 | 28,0293 |
| Eslovaquia | 26,5732 | 27,6312 | 29,5065 | 29,5065 | 26,9348 | 26,9348 |
| Croacia | 25,4563 | 27,307 | 26,9918 | 26,9918 | 26,6766 | 26,6766 |
| Lituania | 25,618 | 25,797 | 27,3907 | 27,3907 | 28,0733 | 28,0733 |
| Eslovenia | 25,4522 | 26,4572 | 27,0023 | 27,0023 | 27,5672 | 27,5672 |
| Portugal | 23,8144 | 23,8233 | 25,1287 | 25,1287 | 25,8809 | 25,8809 |
| Letonia | 24,5982 | 25,1795 | 24,0362 | 24,0362 | 21,4821 | 21,4821 |
| Hungría | 24,7603 | 25,6825 | 24,7971 | 24,7971 | 24,3419 | 24,3419 |
| Irlanda | 22,1911 | 22,0942 | 23,8224 | 23,8224 | 26,6919 | 26,6919 |
| Italia | 21,6508 | 21,8252 | 21,2898 | 21,2898 | 20,7544 | 20,7544 |
| Grecia | 22,0062 | 22,9233 | 23,078 | 23,078 | 25,2594 | 25,2594 |
| Chipre | 21,2749 | 21,458 | 25,1893 | 25,1893 | 22,5138 | 22,5138 |
| Polonia | 20,0209 | 22,2096 | 23,1904 | 23,1904 | 22,2246 | 22,2246 |
| Bulgaria | 15,6079 | 13,1226 | 14,7456 | 14,7456 | 14,7008 | 14,7008 |
| Rumania | 13,1385 | 13,8274 | 14,5238 | 14,5238 | 15,4871 | 15,4871 |

Nota. El Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI) es un índice compuesto que resume indicadores relevantes sobre el rendimiento digital de Europa y sigue la evolución de los Estados miembros de la UE en cinco dimensiones principales: Conectividad, Capital humano, Uso de Internet, Integración de la tecnología digital, Digital servicios públicos, (DESI, 2021a).

La Tabla 1, hace referencias a las habilidades básicas con que cuenta el ciudadano digital a la hora de mediar el proceso enseñanza - aprendizaje con las TIC. Estas habilidades es un conjunto entre medios tecnológicos como vehículo de la mediación del proceso, contar con las competencias TIC y aprovechar las características que esta le brinda, como bien lo señala, (Casado *et al.*, 2007, p. 5), estas son:

- Inmaterialidad
- Interactividad
- Instantaneidad
- Innovación
- Desigualdad de la imagen sonido
- Automatización e interconexión
- Diversidad.

2.2.2 Las TIC como medio en la educación de la filosofía

Las TIC en la educación marcan un presente y un futuro; como bien lo señala, José Manuel Robles, coautor e investigador de la UNIR, quien asegura que “la incorporación de las TIC en la educación es inminente, siempre que esta no suponga cambios radicales en los procesos establecidos”, (Universia mx, 2020).

En una investigación realizada por Acosta Corporan *et al.* (2021) la rúbrica cumplimentada por el alumnado. Los hallazgos ponen de manifiesto que la evaluación de las actividades en contextos de aprendizaje colaborativo con TIC sigue siendo un punto débil para el docente, quien tiene miedo de equivocarse y valorar erróneamente el trabajo de los estudiantes. Palabras claves: Aprendizaje colaborativo; Rol docente; Aprendizaje basado en problemas; Competencias Digitales,”container-title”:”Estudios pedagógicos (Valdivia, manifestó que el proceso enseñanza – aprendizaje mediado por las TIC es un factor débil para el docente, quien tiene miedo de equivocarse y valorar erróneamente el trabajo de los estudiantes.

Es posible afirmar que los desafíos del maestro, en sus prácticas de enseñanza, no solo se sitúan en el ámbito de las políticas educativas, sino que apelan

a la investigación y la innovación. En consecuencia, los investigadores, profesores y los profesionales de la educación, debemos asumir retos y actuar acorde a las situaciones donde las TIC puedan ser una estrategia significativa (Jiménez Becerra, 2020)

Así mismo, “es necesaria una filosofía retroprogresiva para comprender que las ‘nuevas’ TIC se alimentan de forma omnívora de las miles de innovaciones o técnicas” (Vespasiani, 2022, p. 5). En definitiva, el ciudadano digital debe contar con una formación digital; establecer su propio bienestar y responsabilidades; conocer los riesgos y establecer seguridad.

2.2.2 Formación digital

En este punto, se debe hacer énfasis en la educación 4.0; ya que, esta cobra un nuevo sentido, pasamos de ser emigrantes digitales a nativos digitales, como lo señala Prensky (2010), la formación digital es visualizar y adueñarse de los escenarios que vivimos en la actualidad; dicho en sus propias palabras. “Formación y desarrollo de competencias digitales son claves para los desafíos y las oportunidades del futuro”.

2.2.3 Bienestar de la ciudadanía digital

Está enfocado en el bienestar del sujeto, en lo físico y lo mental, ya que las falencias en la formación digital, predispone al ciudadano digital frente a la participación segura y usos adecuados de los dispositivos hardware y software, en la mediación del proceso enseñanza aprendizaje.

No es menester, dejar al lado las responsabilidades éticas, frente a los derechos que establece la ciudadanía digital, cuando se enmarca en la exigencia del ejercicio educativo, ya que comprende las oportunidades de adopción de conocimiento del internet.

2.2.4 Riesgos de la ciudadanía digital

Por otro lado, bajo el rótulo de ciudadanía digital, debemos hacer énfasis y reflexionar con base en los riesgos que acarrea la mala utilización de los medios tecnológicos, cuando los manejamos transgresivamente, con el objeto de ejercer la ciudadanía digital como si estuvieran hablando de vivir en comunidad.

En efecto, analizar los riesgos digitales precisa una denotación que, en la llamada Revolución industrial, “ejerció el mayor y más profundo número de cambios en la sociedad humana desde el Neolítico, pasando de la economía rural tradicional a la economía urbana industrializada”,(Uriarte, 2020).

2.2.5 Seguridad digital en el proceso enseñanza – aprendizaje de la filosofía

Conviene subrayar que el proceso enseñanza – aprendizaje de la filosofía online, requiere un canal de comunicación (Internet), para que interactúen docentes y estudiantes desde diversos lugares geográficos del planeta. No obstante, los ciberataques crecen de forma exponencial en este sector, como bien lo indica, (Check Point, 2022), “Educación e investigación fue el sector más atacado, con organizaciones que enfrentaron un promedio de 1.605 ataques semanales”. De igual forma, (Arcos, 2020), indica que EE.UU. presentó un aumento de ataques semanales en el sector educativos de un 30 % y Europa un 24 %.

Según datos del Informe de Ciberamenazas 2021 de SonicWall, como se citó en (Brenes, 2021), las instituciones educativas sufre numerosos vectores de ataque de ransomware, malware de IoT y criptojacking. Lo anterior, indica una necesidad de centrarse en la seguridad digital para salvaguardar los datos protegidos. Es importante resaltar, que en la actualidad se acrecentó de manera exponencial los ciberataques.

En el 2020, los ataques al sector educativo aumentaron significativamente. Esa actividad no ha cesado. Si bien muchas escuelas se vieron afectadas por ransomware en 2021, el sistema de escuelas públicas de Buffalo en Nueva York atiende a 34.000 estudiantes y contiene información altamente confidencial que

puede haberse filtrado. El ataque de ransomware del 12 de marzo cerró todo el sistema escolar y canceló la instrucción remota y presencial durante una semana. El superintendente de las escuelas de Buffalo emitió un comunicado el 15 de marzo que decía que la escuela estaba “trabajando activamente con expertos en seguridad cibernética, así como con las fuerzas del orden público locales, estatales y federales para investigar completamente este ataque de seguridad cibernética” (Ciberseguridad, a.f.).

Focalizando esta investigación, hacemos énfasis en el fortalecimiento del conocimiento y habilidades en TIC, en estudiantes de filosofía; de igual forma en los docentes que son pieza clave en el desarrollo académico, como lo indica (Alatorre, 2021).

Educar y educarse en la actualidad conlleva a la necesidad de capacitarse en el uso apropiado de las TIC en la Educación, ya que es un problema que clama y reclama en una necesidad inmediata, en la cual nos vimos inmersos a través de la contingencia mundial y el acercamiento social digital, es por ello, que el conocimiento de la seguridad informática en cada especialidad o área del saber ya no reside solo en los especialistas sino en todo aquel ciudadano digital que emerge en el mundo digital, como lo es la Educación 4.0. (Oquendo & Giraldo, 2022, p. 9)

2.2.6 Habilidades especializadas de la ciudadanía digital para navegar por el ciberespacio

Para terminar, la Tabla 2, hace referencias en las habilidades avanzadas y desarrollo que han adquirido en los últimos 6 años, los usuarios que navegan por el ciberespacio. Importante resaltar que los datos, hacen mención a trabajos académicos, tanto profesionales como tecnológicos.

TABLA 2.
Habilidades avanzadas en TIC

| PAÍS | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Finlandia | 6,4 | 6,6 | 6,7 | 6,7 | 6,8 | 7,6 |
| Suecia | 6,1 | 6,3 | 6,6 | 6,8 | 7 | 7,5 |
| Países Bajos | 5 | 5,1 | 5,1 | 5,3 | 5,6 | 5,9 |
| Luxemburgo | 5 | 5,1 | 5,2 | 5,9 | 6,1 | 6,3 |
| Irlanda | 4,6 | 4,9 | 5 | 4,8 | 4,9 | 5,7 |
| Dinamarca | 4,6 | 5 | 5,1 | 5,1 | 5,2 | 5,5 |
| Estonia | 4,4 | 5,3 | 5,6 | 5,7 | 6 | 6,5 |
| Bélgica | 4,2 | 4,2 | 4,9 | 5,2 | 5 | 5 |
| Austria | 4 | 4,2 | 4,4 | 4,5 | 4,3 | 4,5 |
| Malta | 3,8 | 3,9 | 4,3 | 4,8 | 4,6 | 4,4 |
| Alemania | 3,7 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4 | 4,7 |
| Hungría | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,7 | 3,4 | 3,8 |
| Eslovenia | 3,6 | 3,5 | 3,8 | 4 | 3,9 | 4,4 |
| Chequia | 3,5 | 3,7 | 3,6 | 4 | 4 | 4,2 |
| Unión Europea | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,3 |
| Francia | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 3,9 | 4,2 | 4,5 |
| Italia | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 3,5 | 3,6 |
| España | 3,1 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 |
| Portugal | 3 | 3,1 | 2,9 | 3,1 | 3,6 | 4 |
| Bulgaria | 2,9 | 3 | 3,1 | 3,3 | 3,1 | 3,3 |
| Letonia | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 3,1 | 3,7 |
| Eslovaquia | 2,8 | 2,9 | 2,8 | 3,2 | 3,7 | 4,2 |
| Croacia | 2,7 | 3,3 | 3,3 | 3,5 | 3,2 | 3,7 |
| Chipre | 2,7 | 2,7 | 2,9 | 3,2 | 2,7 | 3,1 |
| Polonia | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 3 | 3,1 | 3,4 |
| Lituania | 2,1 | 2,5 | 2,7 | 2,7 | 3,1 | 3,3 |
| Rumania | 1,9 | 2 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 |
| Grecia | 1,7 | 1,9 | 2,1 | 2,3 | 2,1 | 2 |

Nota. Esta base de datos hace énfasis en las habilidades avanzadas que adquirieron los ciudadanos digitales en los últimos 6 años. Importante resaltar que tiene una puntuación ponderada de 0 a 100 (DESI, 2021a).

3. RESULTADOS

En la Figura 1, se observa como aumentaron las habilidades de navegación por el Internet en estos últimos años, en países como Finlandia, Países Bajos, Alemania, Luxemburgo, España, Chequia, Unión Europea, Lituania, Eslovenia, Portugal, Irlanda, Grecia y Rumania.

Establecemos una regla de tres para la muestra seleccionada.

| % | Muestra | |
|-----|---------|----------------------|
| 100 | 28 | → $x \approx 46,4\%$ |
| x | 13 | |

Esto significa, que en aproximadamente el 46,4 % de los países europeos (muestra seleccionada), las habilidades del usuario en internet están creciendo de forma exponencial.

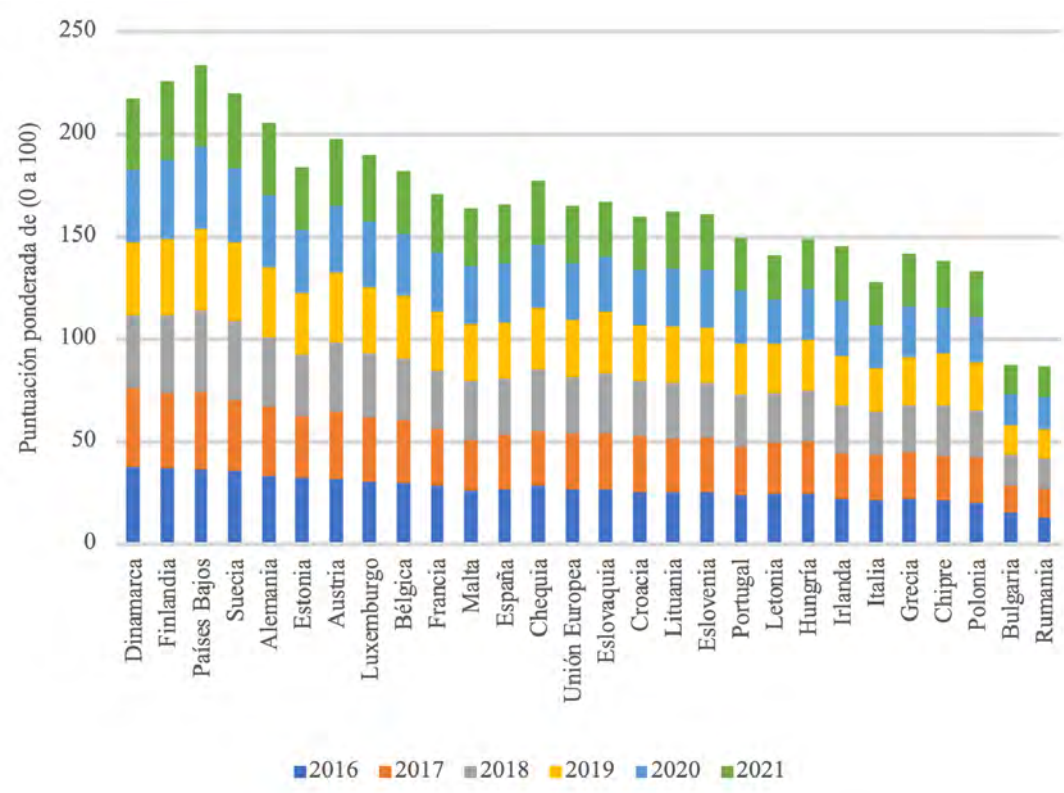


Fig 1. Habilidades de usuario al navegar por el Internet. Producción propia.
Nota. Se muestran los resultados obtenidos mediante el gráfico de columnas apiladas, con puntuación ponderada de (0 a 100) durante los últimos 6 años.

Por otra parte, el 7,1 % (aproximado) de estos países, se mantuvieron con una media estandarizada de habilidades en conexión a Internet; estos son: Bélgica y Francia.

En contrapunto a estos resultados, se observa una disminución notable en las habilidades de navegación en países como: Dinamarca, Letonia e Italia; que representa un aproximado de 10,7% de la muestra. Suecia, Austria, Malta, Estonia, Eslovaquia, Croacia, Hungría, Bulgaria, Chipre, Polonia, variaron (altos y bajos) de manera significativa las habilidades, 35,7 % (la Tabla 3, resume los datos obtenidos).

TABLA 3.

Datos obtenidos del análisis

| % Aproximado | Análisis de la muestra (habilidades de navegación) |
|--------------|--|
| 46,4 % | Aumento exponencial |
| 7,1 % | Se mantuvieron con las habilidades de navegación |
| 10,7 % | Disminuyeron notablemente. |
| 35,7 % | Variación notable (altos y bajos) |

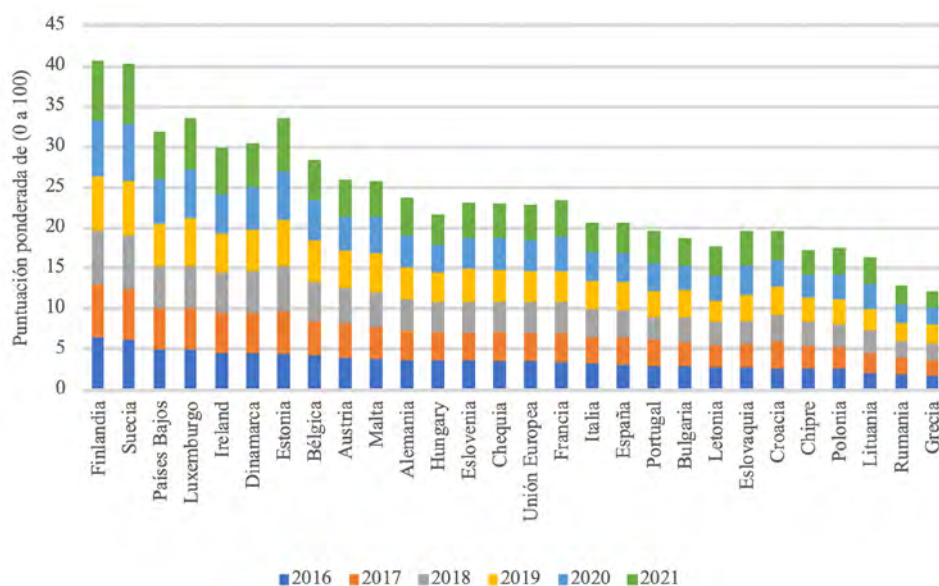
TABLA 4.

Causas de ataque

| Porcentaje | Causas de vectores de ataque |
|------------|---|
| 22 % | Usuarios no sabe cómo se otorgan los derechos de acceso. |
| 24 % | Administradores del sistema, otorgar derechos de acceso directo a toda solicitud. |
| 18 % | Contratación de profesionales de ciberseguridad en centros educativos |
| 63 % | En general, no se revisan permisos de forma regular |

Nota. De acuerdo con los datos de la página de Ciberseguridad, estos son los porcentajes en relación con los vectores de ataque que presentan las instituciones educativas.

Añadido a este análisis, y en lo referente al 46 % de usuarios, que no solo disminuyen notablemente las habilidades de navegación, sino también que han variado de forma notable mediante vectores de ataque (Ciberseguridad, s.f.). En la Tabla 4, se registran estos ataques en el último año.

**Fig 2.** Especialistas en TIC, producción propia.

Nota. Estos datos (puntuación ponderada de 0 a 100), enfatizan en la clasificación CIUO-08 e incluye trabajos no solo técnicos, sino además profesionales, que relacionan las TIC en su ámbito académico (enseñanza – aprendizaje), reparadores TIC e instaladores de las Tecnologías de la Información de las Comunicaciones. Últimos 6 años.

En lo referente al 53,5 % de los usuarios que no solo se han mantenido con habilidades de conectividad sino además que aumentaron las mismas.

La Figura 2, muestra como en los últimos 6 años se produjo un aumento de habilidades en las TIC, para

el uso académico.

Siguiendo este orden de análisis, en la Figura 3, se observa la correlación de la base de datos (Tablas 1 y 2) que fundamenta los objetivos de este artículo.

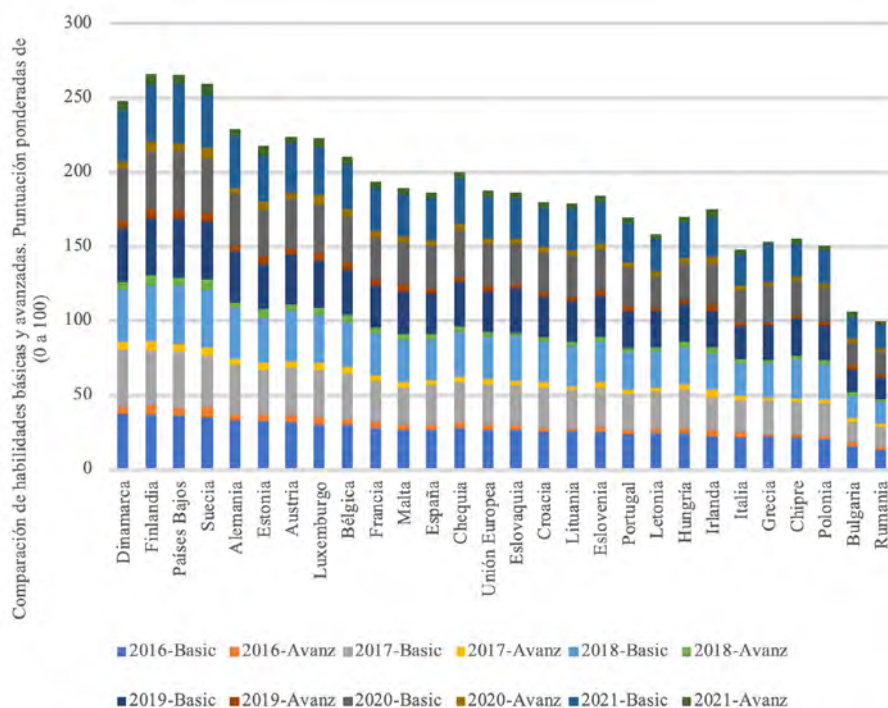


Fig 3. Correlación de habilidades básicas y avanzadas de los ciudadanos digitales, producción propia.

Además, verifica de forma inmediata el grado de verdad o falsedad de las hipótesis que fundamentaron todo el cuerpo de esta investigación.

De ahí que, la necesidad de fortalecer conocimiento y habilidades en TIC en el ciudadano digital, más específicamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la filosofía. Los centros que imparten educación online, en general, tienen una necesidad de robustecer (puede ser por medio de asignaturas), la enseñanza de seguridad informática, ya que la educación 4.0, demanda de forma exponencial positiva, ciudadanía digitales para la interacción, enseñanza–aprendizaje de los ciudadanos digitales (estudiantes y profesores).

Lo anterior fundamenta el grado de verdad de la segunda hipótesis, por el hecho que, los conocimientos avanzados de navegación no deben radicar solamente en especialistas del área, sino en todos los ciudadanos que interactúan de manera constante en el ciberespacio.

4. DISCUSIÓN

Si bien, la tendencia a nivel mundial de obtener habilidades de navegación se muestra por encima de la media estandarizada en ciudadanos digitales; los datos observados en relación con la base de datos entregada por el DESI, arroja una línea descendida en lo referente a las habilidades avanzadas de estos mismos usuarios.

Ahora bien, los institutos, universidades y centros especializados de educación online, tienen una necesidad inmediata en capacitar a sus activos más preciados, en habilidades avanzadas de navegación, y por qué no decirlo, en seguridad informática, ya que la educación 4.0 se abre pasos agigantados en plena era de la digitalización.

No es un desconocimiento que la ciudadanía digital, es el límite de lo real y lo virtual en entornos que muchos ciudadanos interactúan constantemente como ciudadanos digitales, un claro ejemplo son las redes sociales, donde muchos ciudadanos anhelan ingresar, y compartir de manera constante con otros; y que decir del teletrabajo, en el cual nos vimos inmersos por la lucha contra el COVID-19, sin dejar a lado los estudiantes online.

Para concluir, dejamos precedente de las falencias, en las habilidades avanzadas de navegación, en lo referente a la educación mediada por las TIC, y es donde todos los ciudadanos, con nacionalidades, llámese nacional, multilateral, postnacional, multicultural o diferenciada, cosmopolita o global, de género e inclusión, juvenil, espacial o digital, debemos formarnos con actitudes de un buen ciudadano en la era digital, como lo es: considerar una buena formación, bienestar, riesgos, y ante todo la seguridad digital en el proceso enseñanza – aprendizaje, en el cual, por medio de este artículo, lo enfocamos en filosofía, que es donde consideramos que hay más falencias, ya que los contenidos académicos, están centrados en la reflexión sobre las esencias y las propiedades, las causas y los efectos naturales, pero no en adquirir habilidades TIC, salvaguardar los datos protegidos, instaurar controles de seguridad, etc.

5. CONCLUSIÓN

Mediante la base de datos extraída del Índice de la Economía y la Sociedad Digitales (DESI), por indicadores relevantes sobre el rendimiento digital de Europa, se pudo corroborar el grado de verdad de las hipótesis planteadas; además de dejar un precedente, frente a la necesidad de adquirir como ciudadanos digitales,

habilidades especializadas de navegación, no solo para navegar por Internet, sino además para salvaguardar sus datos. En este punto, nos sustentamos en la página de ciberseguridad, en la que expone ciberataques y vulnerabilidades informáticas, que se expone todo ciudadano digital que no cuenta con formación adecuada en navegación por el ciberespacio.

En particular y en honor a la verdad, se hace énfasis en que no se pudo proyectar un 100 % esta investigación, a la ciudadanía digital, más específicamente a ciudadanos digitales que estudian o enseñan filosofía, ya que los trabajos en este campo son muy escasos y como toda investigación seria, debe partir de unos precedentes que fundamenten su andamiaje de verificación de análisis.

Lo anterior, está fundamentado en la poca información que se encuentra en sitios web confiables; en que, las pocas publicaciones sobre el tema son de años que superan el límite aceptado de esta investigación.

No obstante, y, para terminar, como la base de datos que facilita el Índice de la Economía y la Sociedad Digital (DESI), está diseñada en cinco dimensiones principales, de cuáles las habilidades de navegación y especialidades en TIC, están basadas en los trabajos académicos (profesionales y técnicos) mediados por las TIC del área de humanidades, nos da fundamento de mediar en lo relacionado con la educación de la filosofía.

6. TRABAJOS FUTUROS

Como continuación de esta investigación, por exceder el alcance, por qué sugiere metodologías específicas y por qué no se puede tratar con suficiente profundidad, postulamos líneas futuras que pueden desarrollarse como resultado de este artículo en aportes a la filosofía medida por las TIC, esto es:

Realizar estudios, que verifiquen la tendencia de estudiar filosofía online a nivel mundial, de esta forma se tendrá una mejor apreciación de la ciudadanía digital.

Implementar un modelo de análisis, que relacione la integración de seguridad informática en el proceso de enseñanza–aprendizaje del estudio de la filosofía online.

Diseñar, desarrollar e implementar un análisis de falencias en docentes y estudiantes de humanidades, más específicamente de filosofía, frente al uso de las TIC.

Análisis de la tendencia de la ciudadanía postnacional-digital, en el uso del ciberespacio.

REFERENCIAS

- Implementar un modelo de análisis, que relacione la integración de seguridad informática en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudio de la filosofía online.
- Diseñar, desarrollar e implementar un análisis de falencias en docentes y estudiantes de humanidades, más específicamente de filosofía, frente al uso de las TIC.
- Análisis de la tendencia de la ciudadanía postnacional-digital, en el uso del ciberespacio.
- ## REFERENCIAS
- Acosta Corporan, R., Hernández Martín, A. & Martín García, A. V. (2021). Satisfacción del profesorado y alumnado con el empleo de metodologías de aprendizaje colaborativo mediada por las TIC: dos estudios de casos. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 47(2), 79-97. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000200079>
- Alatorre, K. (2021). Desconocimiento de las TIC provoca resistencia a su aplicación en la práctica docente. *Sistema de Universidad Virtual*. Universidad de Guadalajara. <https://www.udgvirtual.udg.mx/noticia/desconocimiento-de-tic-provoca-resistencia-aplicacion-en-practica-docente>
- Arcos, A. (4 de noviembre de 2020). Crecen los ciberataques contra el sector educativo. *Magisterio*. <https://www.magisnet.com/2020/11/crecen-los-ciberataques-contra-el-sector-educativo/>
- Brenes, E. (2021). La educación, uno de los principales objetivos de los cibercriminalistas. *Canales Sectoriales*. <https://www.interempresas.net/Tecnologia-aulas/Articulos/353868-La-educacion-uno-de-los-principales-objetivos-de-los-cibercriminalistas.html>
- Casado, D., Castro, S., y Guzmán, B. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234.
- Check Point (2022). *Check Point Software's 2022 Security Report: Global Cyber Pandemic's Magnitude Revealed*. https://pages.checkpoint.com/cyber-security-report-2022.html?utm_source=cp-home&utm_medium=cp-website&utm_campaign=pm_wr_21q1_ww_security_report
- Chávez Hidalgo, M. (11 de noviembre de 2019). Una ciudadanía multicultural... *Confidencial Andaluz*. <https://confidencialandaluz.com/una-ciudadania-multicultural/>
- Ciberseguridad (s.f.). *Los 15 ciberataques más importantes en 2021*. <https://ciberseguridad.com/ciberataques/mas-importantes-2021/>
- Consejo de Europa (2010). Carta del Consejo de Europa sobre la educación para la ciudadanía democrática y la educación en derechos humanos. <https://rm.coe.int/1680487829>
- Consejo de Europa (s.f.). Ciudadanía y participación. En *Manual de Educación en los Derechos Humanos con jóvenes*. <https://www.coe.int/es/web/compass/citizenship-and-participation>
- Delgado, P. (2020). ¿Qué significa ser ciudadanos digitales? *Instituto para el Futuro de la Educación*. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/ciudadania-digital-pandemia>
- DESI (2021). *Digital Economy and Society Index*. <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/visualizations>
- DESI (2021a). *DESI by components—Digital Scoreboard—Data & Indicators*. <https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi%22,%22breakdown-group%22:%22desi%22,%22unit-measure%22:%22pc-desi%22,%22time-period%22:%222022%22}>
- García Pascual, C. (s. f.). Ciudadanía cosmopolita. <https://www.uv.es/cefd/8/garciac.pdf>
- Giraldo Zuluaga, G. A. (2015). Ciudadanía: aprendizaje de una forma de vida. *Educación y Educadores*, 18(1), 76-92. <https://doi.org/10.5294/edu.2015.18.1.5>
- Herrera Cortés, M. C. & Muñoz Gaviria, D. A. (2008). ¿Qué es la ciudadanía juvenil? *Acciones e Investigaciones Sociales*, 26, 189-206.
- hmong (s. f.). Ciudadanía espacial. Puntos de referencia en educación ciudadana y puntos de referencia en geografía social:aApropiación del espacio. https://hmong.es/wiki/Spacial_citizenship
- Horrach Miralles, J. A. (2009). Sobre el concepto de ciudadanía historia y modelo. *Factótum*, 6, 1-22. <https://www.ses.unam.mxcurso2015/pdf/25sep-Horrach.pdf>
- Jiménez Becerra, I. (2020). Rasgos y tendencias de la didáctica con TIC: retos a partir de la nueva ecología del aprendizaje. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 46(2), 215-229. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000200215>
- Martín-Cabello, A. (2017). Ciudadanía global. Un estudio sobre las identidades sociopolíticas en un mundo interconectado. *Arbor*, 193(786), a422-a422. <https://doi.org/10.3989/arbor.2017.786n4010>
- Ministerio de Educación (2021). *Ciudadanía digital*. Ministerio de Educación (Chile). <https://convivenciaparaCiudadania.mineduc.cl/wp-content/uploads/2021/08/CiudadaniaDigital-Cuadernillo.pdf>
- Naciones Unidas (s. f.). Democracia. <https://www.un.org/es/global-issues/democracy>
- Oquendo, H. G., y Giraldo, L. O. (2022). Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades en la Educación 4.0 del Proceso de Enseñanza – Aprendizaje. *Publicaciones e Investigación*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.22490/25394088.5615>
- Prensky, M. (2010). *Nativos e inmigrantes digitales*. (SEK). [https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](https://marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)

- Trujillo, E. (2020). Ciudadanía. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/ciudadania.html>
- Universia mx (2020). *La importancia de las TIC en el sector educación*. <https://www.universia.net/mx/actualidad/orientacion-academica/importancia-tic-sector-educacion-1129074.html>
- Uriarte, J. M. (2020). Historia de la tecnología: resumen, etapas y características. *Enciclopedia Humanidades*. <https://www.caracteristicas.co/historia-de-la-tecnologia/>
- Vaccaro Alexander, Y. C. (2017). Ciudadanía postnacional. Derechos políticos de los inmigrantes latinoamericanos en España. *Barataria. Revista Castellano-Manchega de Ciencias Sociales*, 23, 185-199. <https://doi.org/10.20932/barataria.v0i23.340>
- Vespasiani, C. S. (2022). Las TIC como búmeran. La importancia de una filosofía retroprogresiva en su análisis. *Chasqui. Revista Latinoamericana de Comunicación*, 1(149), 243-258. <https://doi.org/10.16921/chasqui.v1i149.4656>
- Zúñiga Añazco, Y. (2010). Ciudadanía y género: representaciones y conceptualizaciones en el pensamiento moderno y contemporáneo. *Revista de Derecho (Coquimbo)*, 17(2), 133-163. <https://doi.org/10.4067/S0718-97532010000200006>

LOMBRICOMPOST, USO Y SABERES PARA EL MEJORAMIENTO DE SUELOS EN LA GRANJA AGROECOLÓGICA DE LA CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

LOMBRICOMPOST, USE AND KNOWLEDGE FOR THE IMPROVEMENT OF SOILS IN THE AGROECOLOGICAL FARM OF THE MINUTE DE DIOS UNIVERSITY CORPORATION



¹Esneider Benito Farfán, ²José Luis Peña Carvajal,
³Eny Julieth Carrillo Barbosa, ⁴Andrés Felipe Orjuela Hueso,
⁵Arley Fernando Jiménez Abello, ⁶Juan Fernando Sánchez Beltrán

^{1,2,3,4,5,6}Corporación Universitaria Minuto de Dios⁷, Colombia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

La lombricultura es una es una tecnología moderna, que consiste en la crianza intensiva de las lombrices de tierra, principalmente de la especie *Eisenia foetida*, para la producción de humus, esta técnica permite reciclar desechos de origen vegetal o animal para obtener materia orgánica y nutrientes para las plantas siendo una actividad que genera beneficios múltiples en la agricultura. Los microorganismos que conforman la materia orgánica ayudan a mejorar la textura y estructura del suelo aumentando su capacidad retentiva de agua y fertilidad, poniendo a disposición de las plantas los nutrientes necesarios para su normal crecimiento y desarrollo. El arazá (*Eugenia stipitata*) es una planta que es originaria del amazonia la cual tiene unos estándares de exigencia para su productividad tales como el pH, el tipo del suelo etc. El objetivo de este proyecto fue mejorar el suelo en la granja agroecológica de la Corporación Universitaria Uniminuto de Dios, por medio de estrategias y alternativas de lombricompost. Además, se realizó un estudio de la eficiencia del humus para el mejoramiento del crecimiento de la planta permitiendo entender lo favorable que resulta utilizar este abono orgánico si se quiere hablar de productividad.

Citación: Sanchez Beltran, J. F., Benito Farfan, N. E., Peña Carvajal, J. L., Carrillo Barbosa, E. J., Orjuela Hueso, A. F., & Jiménez Abello, A. F. (2023). Lombricompost, uso y saberes para el mejoramiento de suelos en la Granja Agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6238>

¹ neiber.benito@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-3247-0301>

² jose.pena-c@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-0607-2120>

³ eny.carrillo@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-7821-0273>

⁴ andres.orjuelah@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-6763-9015>

⁵ arley.jimenez@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-5652-8563>

⁶ juan.sanchez-b@uniminuto.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-4091-5814>

⁷ Facultad de Ciencias Agropecuarias, estudiantes del programa de Ingeniería Agroecológica, segundo semestre, Proyecto Pía, Villavicencio, Meta.

<https://doi.org/10.22490/25394088.6238>

Palabras clave: humus, nutrientes, producción, materia orgánica.

ABSTRACT

The vermicompost is one is a modern technology, which consists of the intensive rearing of earthworms mainly of the species (Eisenia foetida), for the production of humus, this technique allows to recycle the wastes of vegetable or animal origin to obtain organic matter Nutrients for plants being an activity that generates multiple benefits in agriculture. The microorganisms that make up the organic matter help to improve the texture and structure of the soil by improving its water retention capacity and fertility, making the nutrients necessary for normal growth and development available to the plants. The arazá (Eugenia stipitata) is a plant that is native to the Amazon which has some problems of demand for its productivity stories such as pH, soil type, etc. The objective of this project was to improve the soil in the agroecological farm of the Uniminuto University Corporation of God, through strategies and alternatives of vermicompost. In addition, a study was carried out on the efficiency of humus for the improvement of plant growth, understanding how favorable it is to use this organic fertilizer if one wants to talk about productivity.

Key words: Humus, nutrients, production, organic matter.

1. INTRODUCCIÓN

Según la Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación (SEGARPA, 2010), en la lombricultura se utilizan las lombrices para acelerar la transformación de desechos orgánicos con la finalidad de generar productos naturales tales como el abono de lombriz, material rico en microorganismos; también se puede aprovechar la carne de la lombriz de altos contenidos de proteína, vitaminas y aminoácidos, dentro de los fertilizantes naturales más potentes y efectivos, el humus de lombriz figura entre los mejores por sus grandes beneficios, tanto a nivel de los cultivos y el suelo como del ecosistema en general.

En este sentido y con el ánimo de contribuir con la granja Uniminuto, este proyecto se realizó como alternativa de la implementación de un lombricompost para uso de los cultivos existentes en la granja, además se realizó un análisis comparativo del suelo de la granja Uniminuto y el lombricompost utilizando una muestra de ambos sustratos en unas plántulas de la misma especie y comparar su crecimiento dependiendo del sustrato con el fin de saber de qué manera podemos utilizar el lombricompost para el mejoramiento de la productividad del suelo en la granja.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

- Palas
- Poli-sombra
- Beaker 80ml
- Espátula
- Ph-metro
- Termómetro
- Electrodo
- Bolsas negras para la tierra
- 4 plántulas de arazá
- Pesa y gramera

2.1 Lombricompost

Según la Secretaría de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación (SEGARPA) (2010), en la lombricultura se utilizan las lombrices para acelerar la transformación de desechos orgánicos con la finalidad de generar productos naturales tales como el abono de lombriz (sólido y líquido), material rico en microorganismos, buscando con ello mejorar el contenido de materia orgánica del suelo para mantener la fertilidad del mismo.

Según Somarriba & Guzmán (2004), la lombricultura es la cría masiva, sistemática y controlada de lombrices rojas o californianas, que a través de procesos

metabólicos producen el humus, el cual es considerado el mejor abono orgánico que existe. Este es básicamente el conjunto de excrementos o heces de las lombrices, que, a diferencia de otros, tiene la misma apariencia y olor a tierra negra fresca. Al igual que en la producción de compost, la de humus tampoco genera malos olores o atracción de organismos indeseables.

Según J. Arnold Pineda (2006) el humus de la lombriz está compuesto por carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, elementos menores y presencia de microorganismos, dependiendo del tipo de sustrato que se ofrezca.

Según M. Inés Elorza (s.f.), además de mejorar la estructura y la textura del suelo, para así aumentar la cantidad de los microorganismos y la disponibilidad de los nutrientes para las plantas, el compost y el humus pueden usarse en la agricultura y en el paisajismo puesto que son una excelente alternativa para controlar la erosión, enriquecer y recuperar los suelos destinados a estos fines. Además de ser una opción ambientalmente amigable, segura y económica para el manejo

de residuos orgánicos, tanto domésticos como provenientes de explotaciones productivas.

2.2 Los beneficios más importantes del humus de lombriz son:

- Incrementar la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre.
- Incrementar la eficiencia de la fertilización, en especial nitrógeno.
- Inactiva residuos de plaguicidas por su capacidad de absorción.
- Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- Mejora las características químicas del suelo.
- Mejora la estructura al darle soltura a los suelos pesados y compactos y liga los suelos sueltos y arenosos; por consiguiente, mejora su porosidad.
- Incrementa la capacidad de retención de humedad.
- Permite aumentar la capacidad de retención y disponibilidad de nutrientes y agua utilizado por las plantas.
- Incrementa y diversifica la flora microbiana.

2.3 Ubicación de la granja Uniminuto

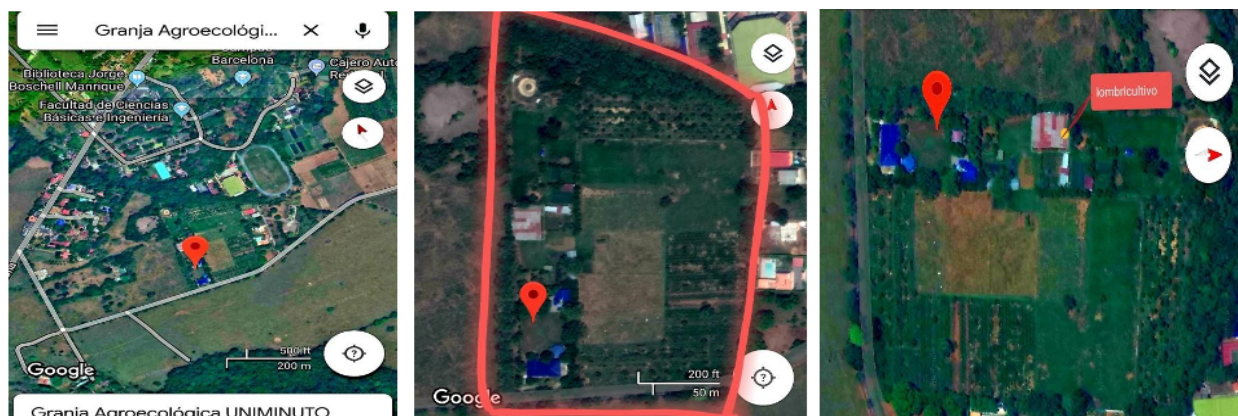


Ilustración 1. (Benito, 2019). Ubicación granja Uniminuto.

La granja Uniminuto se encuentra localizada en los sectores de la vereda Apiay y Barcelona, colinda con la Universidad de los Llanos y con fincas ganaderas aledañas, tiene una entrada la cual es conducida por una carretera destapada, esta granja es utilizada

por los estudiantes y docentes de la Uniminuto como un medio de investigación, cuenta con laboratorios y un amplio terreno en el cual se aplican de manera práctica los conocimientos obtenidos.

2.4 Arazá (*Eugenia stipitata*)

Según Hernández, Barrera & Carrillo (2006) el arazá es originario de la región amazónica occidental es cultivada en los países de Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y Costa Rica. En Colombia se cultiva en los departamentos de Meta, Caquetá, Putumayo y Amazonas, así como se encuentran algunos reportes en Cundinamarca y el eje cafetero.

2.5 Situación botánica del arazá

| | |
|----------------|----------------|
| Reino | Plantae |
| Filo | Tracheophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Orden | Myrtales |
| Familia | Myrtaceae |
| Género | <i>Eugenia</i> |

2.6 Fenología de la planta de arazá

Según Barrera *et al.* (2006), el arazá inicia su producción entre los 4 y 20 meses, la fructificación se incrementa hasta que tiene unos 5 años de edad, mantiene la producción entre los 5 y 9 años de edad, la floración y fructificación brotan alternadamente entre los periodos de 3 a 4 meses.

2.7 Temperatura óptima para el arazá

Según Niño Puentes & Otálvaro (2013), la temperatura es un factor de gran influencia para todo cultivo puesto que dependiendo de las características donde se encuentre localizado el terreno, la altura etc., el cultivo se verá expuesto a una mayor o menor temperatura lo que lo hará viable o no. Para el cultivo de arazá los límites de temperatura óptima están entre 20 °C y 26 °C pero también pueden oscilar entre los 15 °C y los 30 °C.

2.8 Tipo de suelo donde se cultiva arazá

El arazá se cultiva en los suelos desde el franco arenoso, hasta suelos con alto porcentaje de arcilla, con buen drenaje y valores de pH mayores de 4, se deben escoger áreas planas o inclinadas de fácil acceso.

En este trabajo se realizó un análisis del tipo de suelo de granja donde se determinó el pH del suelo obtenido de una muestra del sustrato, donde por medio del pH-metro y disolviendo la muestra del suelo en agua en un beaker de vidrio de 80 ml se logró determinar el pH del suelo de la granja agroecológica Uniminuto, así mismo se realizó este procedimiento con el humus.



Imagen 2. Proceso de disolución de la muestra en agua y utilización del pH-metro

2.9 Fertilización en el cultivo de arazá

Según Escobar & Zuluaga (1996) en el cultivo de arazá se recomienda la fertilización orgánica durante los primeros años, a razón de 10 kg/planta/año.

- 1 año equivale a 12 meses.
- 2 meses es el tiempo propuesto para la investigación en las plantas.

10 Kg \rightarrow 12 meses

$$x \rightarrow 2 \text{ meses} \quad x = \frac{10 \text{ Kg} \times 2 \text{ meses}}{12 \text{ meses}} \times \frac{20}{12} = 1,66 \text{ Kg}$$

Una vez determinada la cantidad de abono que se debe utilizar, se comienza a mezclar con el sustrato de la granja para así mismo obtener la tierra abonada donde se van a sembrar las plantas de arazá.



Imagen 3. Cantidad de sustrato utilizado en las bolsas.

Después de acomodar las bolsas con cada uno de los sustratos se miden las plantas antes de sembrarlas, luego se siembran las plántulas en cada una de ellas

donde dos plantas estarán en el sustrato de la granja y otras dos estarán en el sustrato de la tierra mezclado con el lombriconpost.



Imagen 4. Medición y siembra de cada una de las plantas en los sustratos.

Una vez sembradas las plantas durante un intervalo de tiempo de 2 meses se miden y comparan los

crecimientos de cada una de las plántulas de arazá en los sustratos en los cuales fueron sembrados.



Imagen 5. Proceso de crecimiento de las plantas de arazá y medidas de cada una de ellas.

3. RESULTADOS

3.1 Ph del suelo del suelo de granja

Una vez realizado el experimento para determinar el ph del sustrato de la granja se determinó que el pH de la granja es de 5.11 lo cual, según el profesor Gabriel Venancio, este pH es referente a un suelo oxisol el cual es rico en hidróxidos y óxidos meteorizables, su

temperatura esta entre 15 °C y 26 °C lo cual es favorable para las plantas de arazá, así mismo el pH esta un punto en el cual las plantas de arazá se pueden producir ya que estas tienen un rango de adaptabilidad de 4 hacia adelante, el pH del humus es de 6.48 lo cual indica que es un pH estable.

3.2 Crecimiento de las plantas de arazá con sustrato de la granja y del humus

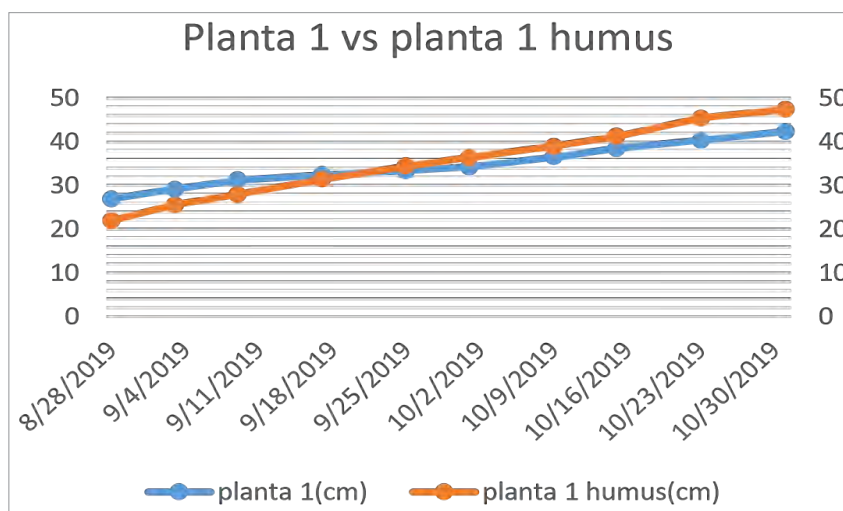
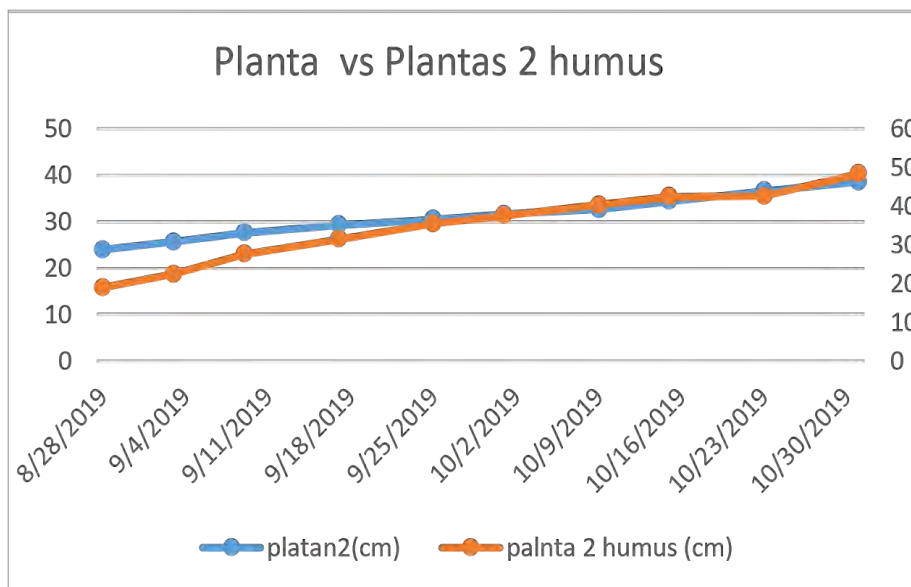


TABLA 1.

Valores de crecimiento de las plantas en los dos sustratos

| | Fecha de iniciación, de prueba, y tamaños correspondientes de las plantas | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| Plantas | 28/08/2019 | 9/03/2019 | 9/09/2019 | 17/09/2019 | 25/09/2019 | 1/10/2019 | 9/10/2019 | 15/10/2019 | 23/10/2019 | 31/10/2019 |
| Planta 1(cm) | 27 | 29,2 | 31,3 | 32,5 | 33,4 | 34,3 | 36,6 | 38,5 | 40,4 | 42,4 |
| Planta 2(cm) | 24 | 25,7 | 27,6 | 29,3 | 30,5 | 31,6 | 32,6 | 34,4 | 36,6 | 38,6 |
| Planta 1 humus (cm) | 22 | 25,6 | 28 | 31,5 | 34,5 | 36,5 | 39 | 41,3 | 45,5 | 47,5 |
| Planta 2 humus (cm) | 19 | 22,4 | 27,6 | 31,5 | 35,5 | 37,6 | 40,4 | 42,5 | 42,6 | 48,4 |

Gráfico 1. Planta 1 sustrato de la granja vs planta 1 sustrato con humus.



Gráfica 2. Planta 2 sustratos de la granja vs planta 2 sustratos con humus.

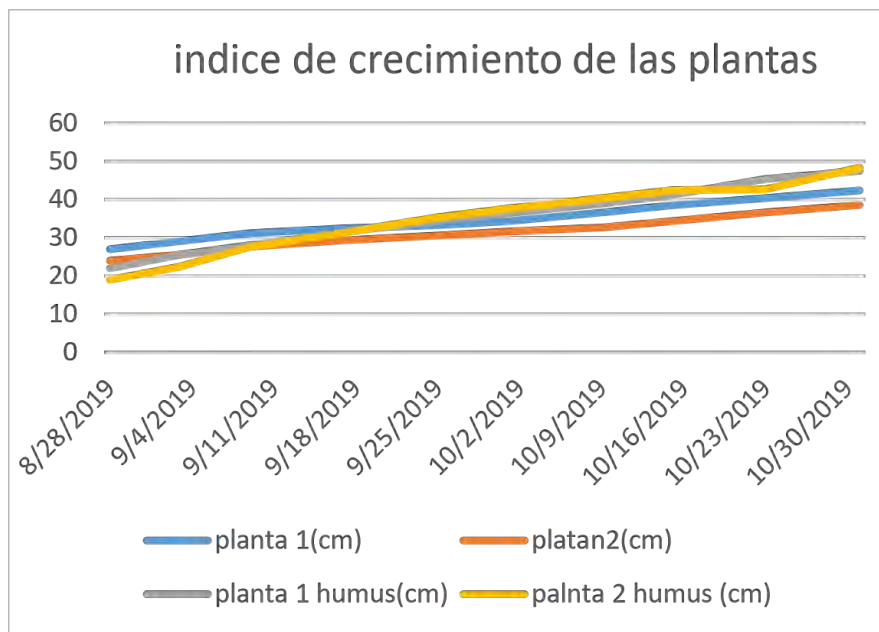


Gráfico 3. Índice de crecimiento de las plantas dependiendo el sustrato.

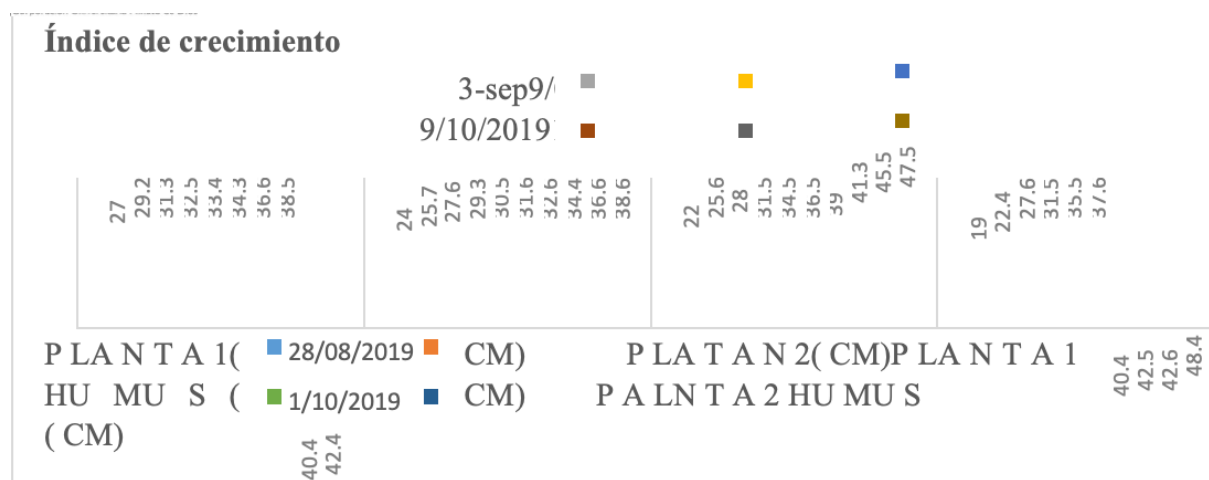


Gráfico 4. Gráfica de barras del índice de crecimiento de las plantas.

4. DISCUSIÓN

Como se evidencia en las gráficas, la relación de planta vs planta, el crecimiento varía demasiado puesto que hay que tener en cuenta que las plantas del sustrato con humus son más pequeñas que las plantas con sustrato de la granja y en el transcurso de los días se ha visto un crecimiento favorable para la planta con humus puesto que su crecimiento aumenta más que la planta con sustrato de granja.

De acuerdo con las gráficas el resultado obtenido en los dos meses fue que la plantas con sustrato y humus han crecido considerablemente y las plantas con sustrato de la granja han tenido un crecimiento, pero es evidente que las plantas con humus han tenido un mayor avance en su crecimiento, esto se debe a que el humus es muy rico en micronutrientes los cuales favorecen el crecimiento de las plantas.

5. CONCLUSIONES

Respecto a los análisis presentados, se puede determinar la eficiencia que tienen las lombrices para la degradación óptima de los nutrientes necesarios para la contribución a un suelo fértil y grato con las necesidades que requiere un cultivo para una producción de alta calidad; además, es inminente el impacto positivo al hacer

que los organismos descomponedores cooperen en un ecosistema funcional, y así, reemplazando las actividades convencionales a favor de la sostenibilidad.

El arazá sería un cultivo bastante rentable si se implementara en la granja agroecológica, puesto que los factores que exige el arazá para ser cultivados en la granja prácticamente se cumplen con cada uno de ellos y como suministro se le podría agregar humus para ayudar en el crecimiento en las plantas optimizando aún más el cultivo.

Mediante el análisis que se proporcionó en las diferentes gráficas se pudo visualizar que las propiedades del arazá, juntos con el lombricompost permiten contribuir a que las plantas obtengan un crecimiento favorable mejorando su calidad y su producción.

Teniendo en cuenta estos resultados se podría decir que se puede utilizar el humus en los demás cultivos de la granja con fin de mejorar o aportar nutrientes los cuales sean favorables para la planta optimizando su crecimiento y productividad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al licenciado Yeider Gutiérrez Novoa, quien fue nuestro tutor en primer semestre

y nos orientó para el establecimiento del lombricultivo en la granja agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. De igual forma a la docente Martha Lucía Velasco Belalcázar que nos guio en la clasificación botánica de la planta de arazá y también en la estructura y diseño del artículo. Además, al profesor José Miguel Berrio Sánchez que nos ayudó con el proceso químico y la obtención del PH junto al educador Gabriel Venancio Peña, asimismo al administrador de la granja, el señor don Juan que nos asesoró con inquietudes de siembra y nos prestó los materiales para trabajar.

REFERENCIAS

Barrera, J., Hernández, M. S., & Melgarejo, L. M. (2011). *Estudios ecofisiológicos en la Amazonia colombiana: 1 Arazá (Eugenia stipitata, Mc Vaugh)*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-Sinchi. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/13030/45252_61657.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Basaure P. (2004). *Manual de lombricultura*. <http://agro.unc.edu.ar/~biblio/Manual%20de%20Lombricultura.pdf>

Elorza, M. I. (s.f.). *Compostaje y lombricultura. La visión ecológica de la Basura*. http://www.munistgo.info/medio_ambiente/biblioteca_digital/Compostaje_y_Lombricultura.pdf

Escobar, C. J. & Zuluaga, J. J. (1996). El cultivo de araza (*Eugenia Stipitata* Mc Vaugh). Corpoica. Programa Regional Agrícola. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1915/67743_24361.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández, M., Barrera, J. & Carrillo (2006). *Arazá*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi. https://sinchi.org.co/files/publicaciones/publicaciones/pdf/araza_2web.pdf

Niño Puentes, M. & Otálvaro, M. T. (2013). *El Arazá en Colombia. Características, producción y potencial exportador*. (Tesis de grado). Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/am/10336/4518/1/1020737323-2013.pdf>

Pineda, J. A. (2006). *Lombricultura*. Instituto Hondureño del Café. <http://sb.ues.edu.sv/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=33644>

Secretaria de agricultura, ganadería, desarrollo rural pesca y alimentación (2010). *Lombricultura*. <http://www.sagarpa.mx/desarrollorural/documents/fichasaapt/lombricultura.pdf>

Somarrriba, R. J. & Guzmán, F. (2004). *Guía de lombricultura*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2409/1/nf04s693.pdf>

VISUALIZAR PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE LA DELINCUENCIA INFORMÁTICA, A PARTIR DE LA LUCHA MUNDIAL CONTRA EL COVID-19

TO VISUALIZE THE MAIN CHARACTERISTICS AND METHODS OF COMPUTER CRIME, BASED ON THE GLOBAL FIGHT AGAINST COVID-19



Henry Gutiérrez-Oquendo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

Mediante el objetivo planteado: visualizar las principales características y métodos de la delincuencia informática, a partir de la lucha mundial contra el COVID-19, se pretende demostrar en esta investigación, que, a mayor implementación de tecnologías en los hogares, empresas o sectores comerciales, mayores oportunidades para el cibercrimen. Es importante resaltar, que recopilamos información en sitios web reconocidos de entidades públicas y privadas que se dedican a datar sobre la transformación digital, implementación de las tecnologías, índice de conectividad, destrezas y habilidades del usuario a la hora de navegar por el ciberespacio; por otra parte, documentan sobre los ciberataques más eficaces y continuos en los últimos años, y sus principales sectores de interés. Por último, nos centramos en predecir el grado de verdad de la hipótesis, utilizando una metodología experimental a partir de lo ya descrito y explicado; por lo cual, por medio de análisis estadístico, presentamos claramente el objeto de estudio y técnicas visualizadas en el proceso de investigación, además de centrar la discusión en las coincidencias de los resultados y proyectar los trabajos futuros enfocados en la comisión de delitos informáticos; más específicamente, delincuencia o criminalidad informáticas, donde las TIC son el medio por el cual se lanzan vectores de ataque.

Palabras clave: características y métodos de la delincuencia informática, cibercrimen, ciberespacio, ciberataques, delincuencia o criminalidad informática, vectores de ataque.

ABSTRACT

By means of the proposed objective; to visualize the main characteristics and methods of computer crime, based on the global fight against COVID-19, we intend to demonstrate in this research, that the greater the implementation of technologies in homes, companies or commercial sectors, the greater the opportunities for cybercrime. It is important

Citación: Gutiérrez Oquendo, H. (2023). Visualizar principales características y métodos de la delincuencia informática, a partir de la lucha mundial contra el COVID-19. Publicaciones E Investigación, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5968>

Bafim1420@gmail.com – <https://orcid.org/000-0002-8300-2014>

<https://doi.10.22490/25394088.5968>

to highlight that we collected information from recognized websites of public and private entities that are dedicated to data on digital transformation; implementation of technologies; connectivity index; user skills and abilities when navigating cyberspace; on the other hand, they document the most effective and continuous cyber-attacks in recent years, and their main sectors of interest. Finally, we focus on predicting the degree of truth of the hypothesis, using an experimental methodology from what has already been described and explained; therefore, by means of statistical analysis we clearly present the object of study and techniques visualized in the research process; besides focusing the discussion on the justification objectively in the coincidences of the results and project them to future works focused on the commission of computer crimes; more specifically, computer crime or delinquency, where ICT are the means by which attack vectors are launched.

Key words: *Characteristics and methods of computer crime, cybercrime, cyberspace, cyberattacks, computer crime, attack vectors.*



1. INTRODUCCIÓN

Los gobiernos nacionales e internacionales, vienen abordando la ciberdelincuencia y fenómenos relacionados, a través de una reforma legislativa, de reorganización e implementación de distintos protocolos de seguridad. Es el caso del Convenio sobre la Ciberseguridad, también conocida como el Convenio de Budapest, (Consejo de Europa, 2001), el cual es un tratado internacional vinculante que otorga un marco para la adopción de medidas legislativas, con una clara vocación de universalidad, no solo para países pertenecientes al Consejo de Europa, sino también a otros, (Council of Europe, 2022); y la Decisión del Marco 2005/222/JAI, (Consejo de la Unión Europea, 2005)), relativa a los ataques contra sistemas informáticos.

Toda esta lucha, se ha visto afectada con la pandemia mundial y lucha contra el COVID-19, la tecnología pasó de ser un elemento necesario a convertirse en obligatorio, como lo indica el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), (Gobierno de España, 2020).. En consecuencia, es habitual hablar de ciber sociedad, cibercomercio, cibereducación, ciberadministración, ciberrelaciones y ante todo ciberdelincuencia, que sin lugar a duda repercute en las actividades humanas que tiene un reflejo en el ciberentorno.

Por otra parte, se hace imperante contar con peritos especialistas en delitos informáticos y una reforma legislativa del código penal que aborde la amplísima gama de conductas criminales en los referentes a la criminalidad informática. Concretamente, durante los años de pandemia, se registró un crecimiento en la implementación de las tecnologías en las empresas; conectividad; habilidades mínimas y avanzadas del usuario para navegar por el ciberespacio, como lo documenta el (DESI, 2021); y las ciberamenazas y tendencias de la ciberdelincuencia, documentadas por CCN-CERT IA-23/21, (Gobierno de España, 2021).

En suma y con los antecedentes descritos, se pretende demostrar que, a mayor implementación de tecnologías en los hogares, empresas o sectores comerciales, mayores oportunidades para el cibercrimen; de lo cual, planteamos el problema mediante el análisis de las bases de datos obtenidas en la recolección de información, visualizamos las principales características y métodos de la ciberdelincuencia a partir de la contingencia mundial, para sintetizar todo este enfoque en tablas y gráficos, que afirmen o refuten el propósito de nuestra verdad.

2. MÉTODO

2.1 Transformación digital

El 20 de marzo de 2020, se marcó un antes y un después; la Organización Mundial de la Salud (OMS), declara una lucha mundial contra el COVID-19. Esta lucha trajo consigo la transformación digital que hizo que nuestra “normalidad”, sea un constante movimiento por el ciberespacio, tanto en la vida personal como en la profesional.

Sustentando lo dicho, el informe elaborado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI); asegura que 8 de cada 10 hogares disponen de ordenadores, frente a 4 de cada 10, en países en vías de desarrollo, (Gobierno de España, 2020, p. 11); por otra parte, el Índice de Economía y Sociedad Digitales (DESI), facilita bases de datos con unidad de medida de ponderación (0 a 100), sobre el desempeño digital de Europa, (DESI, 2021).

En consecuencia, el confinamiento, permitió que las empresas e instituciones integraran la tecnología digital, para que su personal pudiese trabajar a distancia y sus servicios permanecieran operativos. La Tabla 1, muestran datos que dan fe de la intensidad digital en países de Europa en el año 2021, así mismo la ponderación del desglose de las tecnologías digitales en las empresas y el comercio electrónico en esos mismos países, (DESI, 2021, párr. 8).

TABLA 1.
Implementación de las tecnologías en las empresas

| País | Intensidad digital | Tecnologías digitales para empresas | Comercio electrónico |
|---------------|--------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Finlandia | 12,5201 | 41,0983 | 5,87567 |
| Dinamarca | 12,6845 | 36,4486 | 8,79402 |
| Suecia | 11,3322 | 37,6093 | 7,39381 |
| Malta | 9,22556 | 36,0332 | 5,58569 |
| Países Bajos | 10,0151 | 34,2841 | 6,39914 |
| Bélgica | 10,0023 | 31,9659 | 7,80593 |
| Irlanda | 8,19136 | 28,9228 | 10,9065 |
| Eslovenia | 8,50012 | 27,8901 | 5,92951 |
| Estonia | 9,72902 | 26,3608 | 5,37286 |
| Italia | 8,71114 | 28,9145 | 3,82192 |
| Austria | 7,69352 | 26,9476 | 6,66249 |
| Lituania | 5,70444 | 27,9123 | 7,5928 |
| Croacia | 7,42908 | 25,3785 | 7,16162 |
| Luxemburgo | 7,8881 | 28,47 | 3,06549 |
| Chequia | 6,86908 | 23,5336 | 8,66975 |
| España | 7,47236 | 25,9096 | 5,36879 |
| Unión Europea | 7,03112 | 25,3338 | 5,20364 |
| Portugal | 5,14718 | 25,6211 | 5,8059 |
| Alemania | 7,43468 | 22,8303 | 5,28473 |
| Francia | 5,97026 | 24,4557 | 4,3407 |
| Chipre | 4,87646 | 21,7002 | 3,96234 |
| Eslovaquia | 5,43728 | 19,0381 | 4,61636 |
| Grecia | 3,75435 | 22,3362 | 2,43473 |
| Letonia | 3,38078 | 19,9084 | 3,51005 |
| Polonia | 5,30502 | 16,8844 | 3,68685 |
| Rumania | 1,52224 | 18,0951 | 4,14207 |
| Hungría | 4,12792 | 15,4081 | 3,76351 |
| Bulgaria | 1,51826 | 17,0558 | 1,90991 |

Nota. Datos extraídos de DESI (2021).

Este nuevo escenario, insto rápidamente el incremento para establecer una mejor conectividad y migración masiva a infraestructuras en la nube. La Tabla 2, resume, los países de Europa que demandaron más conectividad, (DESI, 2021a, párr. 7).

TABLA 2.
Datos de conectividad, países de Europa

| País | Conectividad |
|---------------|--------------|
| Dinamarca | 10,0868 |
| Países Bajos | 10,0538 |
| España | 10,8012 |
| Luxemburgo | 11,0836 |
| Suecia | 11,8443 |
| Alemania | 9,42512 |
| Irlanda | 7,91001 |
| Malta | 9,77871 |
| Eslovenia | 7,40247 |
| Rumania | 7,12351 |
| Austria | 4,87661 |
| Hungría | 12,0795 |
| Finlandia | 3,52097 |
| Letonia | 5,19057 |
| Unión Europea | 7,55956 |
| Portugal | 10,2824 |
| Bélgica | 10,2961 |
| Francia | 7,8708 |
| Estonia | 7,0298 |
| Eslovaquia | 6,7886 |
| Croacia | 4,56732 |
| Polonia | 6,19958 |
| Chequia | 7,54568 |
| Italia | 4,76134 |
| Chipre | 7,27223 |
| Lituania | 5,05964 |
| Bulgaria | 2,88067 |
| Grecia | 4,79167 |

Nota. Datos extraídos de (DESI, 2021).

Lo anterior, presume una facilidad para que los ciberatacantes se aprovecharan del aumento de las vulnerabilidades de seguridad para sus actos delictivos utilizando medios informáticos; la Tabla 3, evidencia los ataques pasivos y activos que alteran los principales servicios de seguridad demandados, como son la confidencialidad, integridad, autenticación, control de acceso, el no repudio y la disponibilidad de la información. Importante resaltar que estos ataques son muy difíciles de detectar, ya que los pasivos no producen alteración.

TABLA 3.
Ataques activos y pasivos

| Activos | Pasivos |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Suplantación de identidad | Obtención de contenido de mensaje |
| Modificación de mensajes | |
| Repetición | Análisis de tráfico |
| Denegación de servicios | |

Nota. Tabla extraída de Oquendo & Giraldo (2022, p. 6).
La principal diferencia entre estos ataques reside en la intervención o no del atacante.

Un claro ejemplo de estos ataques, son los intentos de robar información sobre el desarrollo de las vacunas.

Tanto la implementación de las tecnología como la conectividad, evidencia que el internet y todos los servicios alojados en la red, promueven unas habilidades mínimas y avanzadas para el usuario final, ya que la ciberpandemia, focalizaba un mercado rebosante de oportunidades para los cibercriminales que se han entrenado y perfeccionado; además de saber como explotar este mercado. La Tabla 4, muestra información relevante por países, de las habilidades que tienen usuarios a la hora de navegar por internet; también se muestran, habilidades avanzadas y de desarrollo que tuvieron que adquirir algunos usuarios, (DESI, 2021, párr. 6)

Es importante resaltar que (OWASP, 2017) de forma gratuita, especifica herramientas y estándares de seguridad en aplicaciones, libros completos revisados no solo en aplicaciones, sino además en desarrollo de código fuente; presentaciones y videos.

TABLA 4.

Habilidades del usuario en el uso de Internet

| País | Habilidades del usuario de internet | Habilidades de desarrollo avanzado |
|---------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Finlandia | 38,2305 | 32,878 |
| Suecia | 36,0145 | 28,5409 |
| Países Bajos | 39,2354 | 22,3136 |
| Dinamarca | 35,4817 | 25,7172 |
| Estonia | 30,2154 | 27,702 |
| Luxemburgo | 31,3978 | 24,7862 |
| Alemania | 33,8654 | 21,3759 |
| Irlanda | 26,6679 | 27,4064 |
| Austria | 32,3794 | 20,9698 |
| Bélgica | 29,4622 | 21,3196 |
| Malta | 28,3866 | 20,7082 |
| España | 28,5461 | 19,7867 |
| Eslovenia | 26,9987 | 20,8045 |
| Francia | 27,6888 | 19,6707 |
| Chequia | 28,43 | 18,7231 |
| Unión Europea | 27,1965 | 19,8632 |
| Croacia | 27,0347 | 19,6876 |
| Lituania | 27,4068 | 18,7357 |
| Portugal | 25,8958 | 19,67 |
| Eslovaquia | 25,5389 | 18,2133 |
| Letonia | 20,8585 | 20,2504 |
| Grecia | 24,0346 | 17,0067 |
| Hungría | 23,3018 | 17,1785 |
| Chipre | 21,8221 | 17,8519 |
| Polonia | 20,9058 | 16,7922 |
| Italia | 20,2178 | 14,8976 |
| Rumania | 14,0844 | 18,9668 |
| Bulgaria | 13,3506 | 19,3501 |

Nota. Datos extraídos de (DESI (2021)).

2.2 Características y métodos de la ciberdelincuencia

La criminalidad informática se basa en gran medida en la existencia de la tecnología, las características y herramientas que los delincuentes informáticos operan a través del Internet, tanto a nivel internacional como nacional crece de forma exponencial a un ritmo alarmante. Un claro ejemplo es la inmersión de la educación 4.0 en los últimos años que se dio a través de la contingencia mundial; esta trajo aparejada una profunda transformación del proceso enseñanza – aprendizaje, discurriendo en la vida cotidiana e interacciones personales, con independencia académica y múltiples formas de vectores de ataque que pueden sufrir desde cualquier zona del planeta (Oquendo & Giraldo, 2022) in the digital educational society, in which the citizen was subjected through the global contingency that we live in today. For this purpose, we focused on a qualitative research that considers the conditions and characteristics of education 4.0; in addition to the probabilities of security incidents, materialization of threats regarding the media that occur in the teaching-learning process. However, we carried out the analysis method, oriented in Open Web Security Project (OWASP).

Esta delincuencia, a diferencia de los que buscan un renombre en el mundo hacker, no se vanaglorian de sus hazañas y la notoriedad, fijan su objetivo en lo económico (enriquecimiento rápido); político o religiosos (ideas tendenciosas). También, en la fácil comisión, que son de elemento internacional; por otra parte, que se centra en un número muy elevado de víctimas; que los resultados pueden manifestarse de manera inmediata; pasan desapercibidos ya que, en los fraudes online junto con los delitos contra el honor, es donde existe mayor incidencia de cifra negra; así mismo, que cuentan con la facilidad de complicar la investigación policial y judicial.

En lo referente a los principales sectores de interés que focaliza la delincuencia informática, la observamos a continuación, (Gobierno de España, 2021., p. 13).

- Gubernamental
- Defensa
- Industria armamentista
- Salud e industria farmacéutica
- Centros de investigación y las comunicaciones
- Energía
- Telecomunicaciones
- Inversión financiera
- Comercio internacional

1. Empleo de las Bonet

El Bonet, hace referencia a una red de ordenadores, robots, bots o zombis, que están infectados por un malware, y controlados de forma remota y coordinada por un botmaster y proyectado a un número muy elevado de víctimas.

El aumento del desarrollo de las redes informáticas y las infraestructuras asociadas en su efecto, las redes bots, representan una gran amenaza y se utilizan ampliamente para muchos delitos en Internet (Hoque *et al.*, 2015). Dicho de otra forma, “Las botnets son amenazas emergentes con miles de millones de hosts en todo el mundo infectado. Los bots pueden propagarse por miles de computadoras en una velocidad muy alta, como lo hacen los gusanos” (Liu *et al.*, 2009, p. 2).

Básicamente, el botmaster establece un tipo de red, estableciendo finalidad y medios técnicos a utilizar, como puede ser un keylogger; se puede focalizar en la creación de cuentas administrativas para escalar privilegios, ejecución remota de comandos, captura de pantalla, descarga y transferencia de ficheros, etc.

La Figura 1, muestra cómo se puede realizar la ejecución remota de comandos de tipo, PDF, Word, Excel, etc.) por un Botmaster.

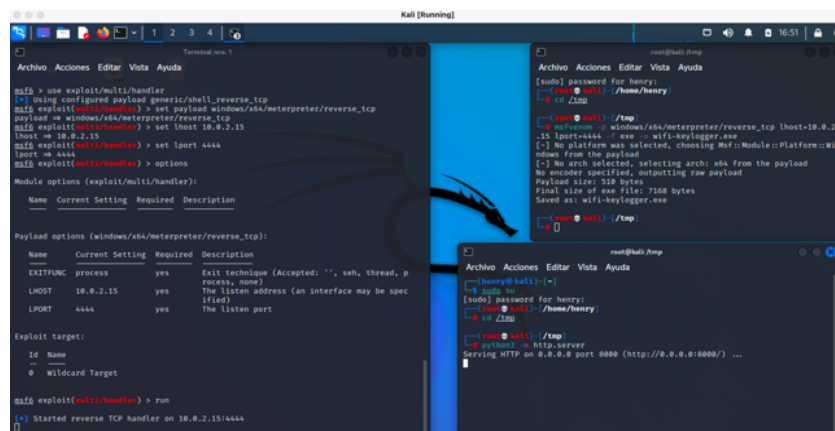


Figura 1. Ejecución remota de comandos. Producción propia.

Nota. Para mayor comprensión de esta práctica se puede observar en Maestro Rromani (2022).

Importante resaltar, que los dispositivos IoT son un foco de ataque para la delincuencia informática.

El crecimiento de los dispositivos IoT es masivo en la actualidad. Sin embargo, la seguridad se está convirtiendo en un gran desafío con este crecimiento. Los ataques, como los ataques de botnets basados en IoT, son cada vez más frecuentes y se han vuelto populares entre los atacantes (Ali *et al.*, 2020, p. 1)

2. Uso del Ransomware

Otra característica de esta delincuencia es que el delito se lleva de forma instantánea y con resultados también instantáneos, como es el caso del uso de ransomware (variante de software malicioso). Este software, bloquea los sistemas informáticos o determinados archivos, exigiendo que se pague una determinada cantidad de dinero (rescate), afecta, no solo pequeñas empresas y administraciones públicas locales,

sino, además, a grandes corporaciones con sistemas de defensa y cierta madurez de las TIC.

Esta modalidad de ataque es una de las más eficientes y sencillas en la comisión de delito, debido a la aparición de exploit kits (funcionalidades empaquetadas), con programas informáticos destinados a ejecutar, como se evidencia en la Figura 1. No obstante, este ataque, conlleva a detener actividades ante la amenaza de pérdida total del sistema. “Como respuesta a estas situaciones, el CCN-CERT ha publicado durante el año diferentes informes de código dañino tipo ransomware, como RobbinHood, Avaddon, NetWalker, Maze, Snake locker y Vcript”. (Gobierno de España, 2021, p. 16).

Importante resaltar, que el ciberdelincuente, para cobrar el rescate del sistema, archivo o documento secuestrado, emplea el método de la criptomoneda, ya que es difícil de rastrear.

3. El Phishing

El robo de identidad informático es un delito en el cual se utilizan los datos de un usuario para navegar,

inyectar algún script, spyware u otro tipo de malware; estas acciones, logran infectar el sistema, robar datos personales o transformarlos en miembro de un Bonet. Conviene subrayar, que uno de los principales inconvenientes que enfrenta el ciudadano informático, es la gran cantidad de mensajes e-mails que se reciben a diario, como no se presta mucha atención a su contenido se facilita la labor del atacante para la simulación de ser otra persona (Pacheco & Jara, 2009, p. 49).

En pocas palabras, estos sitios fraudulentos simulan ser entidades financieras o de compras online, para solicitar datos personales al usuario y poder robar su identidad y en su efecto realizar estafas masivas como el phishing. La página de Ciberseguridad, indicar que el phishing, se produce cuando se intenta engañar a los usuarios (2021, párr. 8).

La Figura 2, muestra la facilidad para clonar y simular, la existencia a de una entidad reconocida como Facebook; el link obtenido (página fraudulenta) se puede enviar a miles de usuarios (red Bot) por medio de ingeniería social.

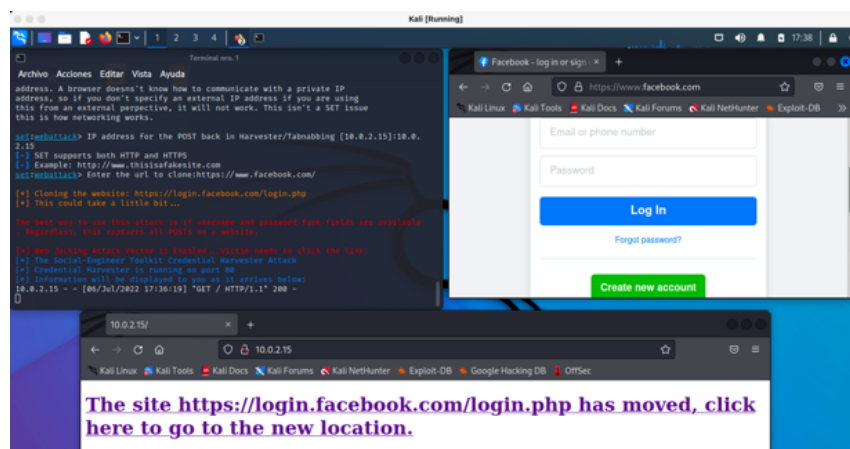


Figura 2. Clonar un sitio (link) para simular ser una entidad y capturar información confidencial. Producción propia.

Sumado a esto, surge el BEC (Business Email Compromise) o phishing corporativo, que es uno de mecanismos de ciberataque empleado especialmente en pandemia (teletrabajo), esto por el aumento de objetivos potenciales; el supuesto de la falta de los controles de seguridad, que no mitigan las amenazas y

vulnerabilidades de los vectores de ataque; usuarios no familiarizados con la tecnología y que tiene que usar a diario por su trabajo.

En su estudio de Palo Alto Network (2021) y como se citó en RedZone (2021), concluyeron que el

teletrabajo ha hecho que los ataques de phishing crezcan, las causas en gran parte es que las redes domésticas no están protegidas por firewall, utilizan equipos informáticos personales sin protección.

4. El hacktivismo

Básicamente son protestas trasladadas al Internet con conflicto político, religioso, étnico o cultural, conocidas como hacktivismo; personas que buscan hacer una declaración sin buscar ganancias financieras (piratear por una causa), (Ciberseguridad, 2021c).

No obstante, este acto delictivo disminuyó durante los últimos años, pero se siguen utilizando las mismas tácticas y procedimientos (TTP) registradas en años anteriores. “Los hacktivistas atacan utilizando una plétora de métodos de piratería que les permiten obtener acceso a computadoras personales, donde pueden tomar el control y obtener información privada”, (CFI, 2022).

Conviene resaltar, que a los hacktivistas no les interesa obtener beneficios económicos. Por otra parte, los daños causados son visibles como ataques de Denegación de Servicios (DoS y DDoS) dirigidos principalmente a sitios web del Gobierno; defacements (desconfiguraciones de sitios web); inyecciones SQL (SQLi) para exfiltrar información de la base de datos y publicarla; doxxing (obtener máxima información privada), (Gobierno de España, 2021, p. 18).

5. Ciberespionaje

El COVID-19, fundamentó las tendencias geopolíticas del ciberespionaje, con la mira de obtener información y el hecho de ser los primeros en disponer de una vacuna. “Sobre AstraZeneca se ha publicado que ha sufrido estos intentos de ataque. Asimismo, datos relativos a las vacunas de Pfizer fueron robados de la EMA (European Medicines Agency). Moderna tampoco se ha salvado de los intentos de intrusión”, (Gobierno de España, p. 24).

De lo anterior, la tendencia más inquietante al ciberespionaje es la utilización de ransomware para ocultar sus huellas, dificultar la distribución y crear distractores. “Los dos grupos de actividad de hacking, analizados por

Secureworks son “Bronze Riverside” (APT41) y “Bronze Starlight” (APT10), ambos utilizan el cargador HUI para desplegar troyanos de acceso remoto, PlugX, Cobalt Strike y QuasarRAT”, (Nicola, 2022).

6. Doble extorsión

Consiste en cifrar los datos con un software malicioso, para que los ciberdelincuentes puedan acceder a robar información confidencial y amenazar con su publicación, (Life, 2021); así mismo se resalta que la familia de ransomware que iniciaron la tendencia de extorsión en Maze, se han involucrado en ciberataques al LG o Xerox, RagnarLocker o WastedLocker.

En la lectura, se puede apreciar que, “Las cifras del ransomware dirigido que usan la doble extorsión durante 2020 aumentó un 767 % con respecto al periodo anterior”, (Life, 2021, p. 1).

7. Fraude del CEO

Este ataque se focaliza en el contable de la empresa o el empleado del rango alto, reciben un correo de su jefe, ya sea su CEO, presidente o director de la empresa; le piden ayuda urgente para transacciones financieras confidenciales. Este tipo de engaño es conocido como whaling (pesca dirigida), por tratarse de phishing dirigido a peces gordos, (INCIBE, 2017).

El fraude del CEO es la táctica BEC (Business Email Compromise) o phishing corporativo, más habitual en los últimos años, ya que suplanta a un superior para engañar al empleado.

8. Cryptojacking

El cryptojacking o también conocido como criptomonería de criptomonedas maliciosas; consiste en instalar malware en el ordenador o celular, para ejecutar minería o script en segundo plano y extraer criptomonedas, como Bitcoin y Litecoin que son seudónimas, sin el consentimiento del propietario por medio del cryptojacking.

Cryptojacking es una forma más sutil de robar criptomonedas. Si bien el phishing y el ransomware es un juego de números en el que los usuarios deben ser engañados o amenazados para entregar

sus activos virtuales, el software de criptomonía solo necesita un simple clic para instalar en secreto en segundo plano y comenzar a minar, sin que el usuario lo sepa. (Ciberseguridad, 2021)2021

9. Medio principal de cometer el delito informático

La red TOR implementa una técnica llamada onion routing (enrutado de cebolla), ésta diseña con vista a proteger las comunicaciones, lo que significa que cambia el modo de enrutado tradicional de Internet para garantizar el anonimato y la privacidad de los datos. Los datos son aviados, no de forma directa (solo el primero y último nodos sabe de dónde parte y hacia donde se dirige el mensaje o paquete de datos).

La red TOR tiene como objetivo proporcionar anonimato a aquellos usuarios de Internet que no quieran revelar su identidad cuando navegan por determinados contenidos. TOR está compuesto por un conjunto de enrutadores que hacen uso de la criptografía para aplicar varias capas de encriptación a los paquetes, ocultando así la dirección IP del usuario pero también la relación entre el usuario y el servidor, y los contenidos a los que accede. (Ballesteros Lopez, 2018)

Por otra parte, las redes sociales son un medio de promocionar actos delictivos, ya que permiten llegar a una gran audiencia a nivel mundial, “En julio de

2020, Twitter sufrió uno de sus mayores ataques hasta la fecha, quedando expuesta información de personas muy influyentes y de diferentes cuentas de empresas”. (Gobierno de España, 2021, p. 19)

10. Otras motivaciones del cibercrimen

Teniendo presente que muchos delitos pasan desapercibidos para la misma víctima, lo que implica una cifra negra, al no presentar denuncia por falta de la misma conciencia de la tipificación del delito, quedan una comisión de delitos no denunciados como:

- Smishing: SMS fraudulentos.
- Vishing: llamadas fraudulentas.
- Pharming: alteración de DNS.
- Skimming: clonación de tarjetas
- Etc.

3. RESULTADOS

De acuerdo con los datos entregados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), el confinamiento social a través de la lucha mundial contra el COVID-19, acrecentó la integración de las tecnologías en el sector empresarial.

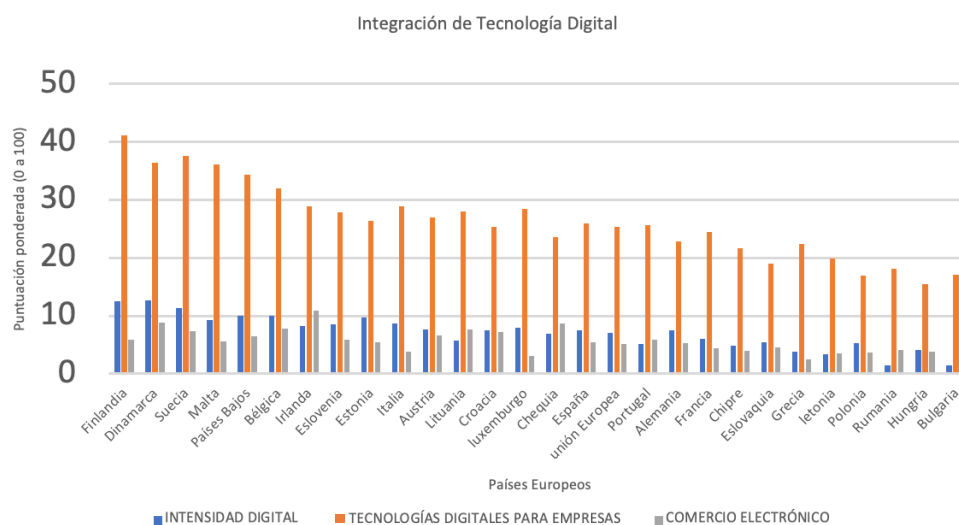


Figura 3. Integración de las tecnologías en países de Europa.
Producción propia.

La Figura 3, muestra un crecimiento significativo de las empresas, frente a la combinación de la intensidad digital y el comercio electrónico en su actividad comercial.

De igual forma, la Figura 4, evidencia los países europeos con mayor conectividad con la cual afrontaron la emergencia pandémica, estos son: España, Luxemburgo, Suecia y Hungría. Así mismo, los Países Bajos, Dinamarca, Portugal y Bélgica, que arrojaron una puntuación ponderada de 10.

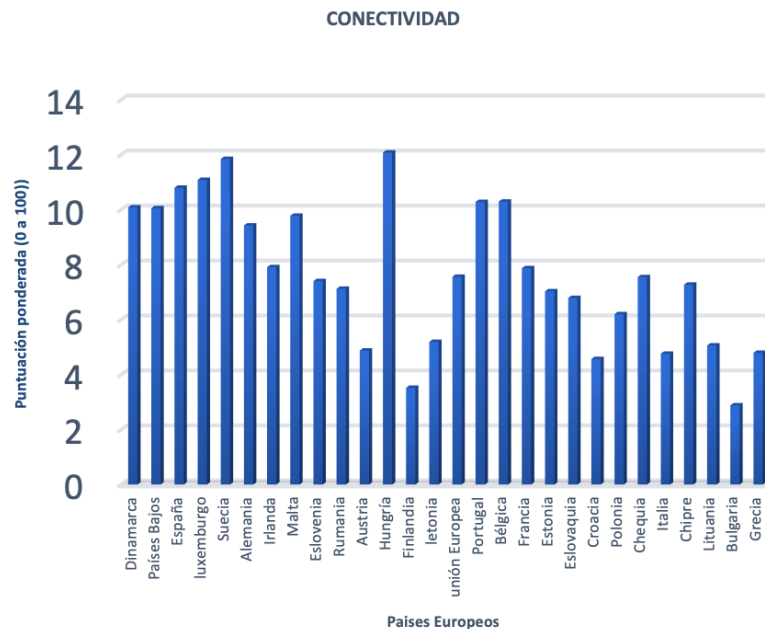


Figura 4. Conectividad en pandemia en países de Europa.

Conviene subrayar, que la lucha que enfrentaba la sociedad actual dentro su “normalidad” de vida, tanto personal como profesional en la navegación del ciberespacio, hace necesario capacitarse frente a temas de seguridad informática, para reconocer o en su efecto, salvaguardar los principales servicios de seguridad, como son: la confidencialidad, integridad, autenticación, control de acceso, el no repudio y la disponibilidad de la información; si bien, las habilidades del uso del Internet se acrecentaron en gran medida, no podemos omitir que las habilidades de desarrollo avanzado de las TIC no fueron a la par con las necesidades demandadas.

En definitiva, se observa con claridad, que el mercado de la ciberdelincuencia rebosaba de

oportunidades para lanzar vectores de ataque al ciberespacio, por la necesidad de conexión de los miles de usuarios a nivel mundial.

No obstante, los países que apostaron más al desarrollo avanzado de las habilidades de usuario para el uso de las tecnologías, fueron: Rumania y Bulgaria, como se observa en la Figura 5. Conviene resaltar, que Rumania con 19.201.1662 de habitantes (considerado país intermedio) y una tasa de letalidad (fallecidos respecto a confirmados) es del 2,25 %, en comparación a otros países, (Expansión, s. f.). De igual forma, Bulgaria con 6.916.548 de habitantes (considerado país intermedio), y una tasa de letalidad (fallecidos respecto a confirmados) es del 3,18 %, (Expansión, s. f.a).

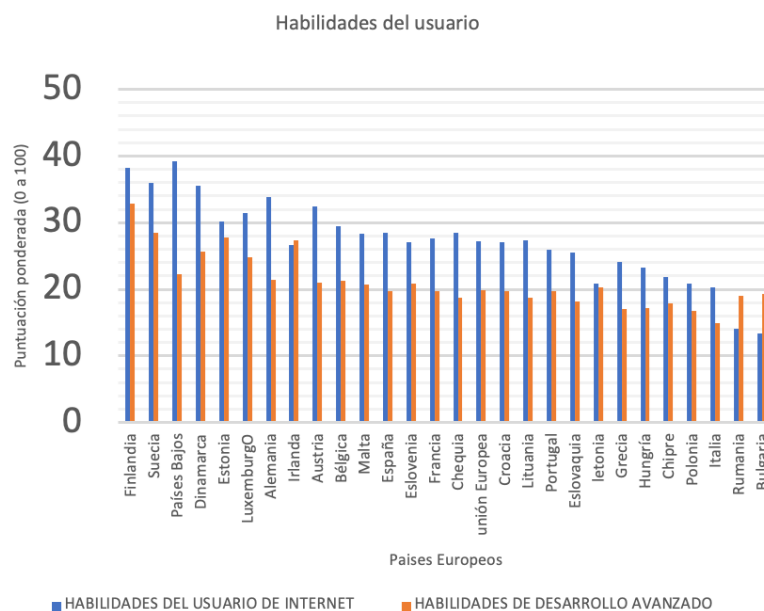


Figura 5. Habilidades del usuario en el uso de las TIC.
Producción propia.

Consecuentemente, el Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE) a través de INCIBE-CERT gestionó 133.155 incidentes de ciberseguridad durante el año 2020, de los cuales 106.466 hacen referencia a ciudadanos y empresas, 1.190 a operadores estratégicos y 25.499 a la Red Académica y de Investigación Española (RedIRIS).



Figura 6. Incidentes según criticidad de ataque.

Datos extraídos de (etl2020-cryptojacking-ebook-en-es.pdf, s. f.)

Así mismo, en el año 2019, las vulnerabilidades de software de almacenamiento en la nube aumentaron un 46 %, como se observa en la Figura 6, la cual muestra la distribución de estos incidentes según su criticidad.

Así mismo, la Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad (ENISA), constató, que los principales programas de malware de criptominería más importantes globalmente para los ciberataques son los evidenciados en la Figura 7.



Figura 7. Malware más utilizados para realizar vectores de ataque.
Datos extraídos de (Enisa (2020))

Así mismo, señala que Coinhive (popular servicio de criptominería), cerró en marzo del 2019, por numerosos abusos por parte de la ciberdelincuencia que inyectaban códigos en sitios web, generando la criptomoneda Monero y desviar fondos.

En conclusión, la comisión de los delitos informáticos, en su mayoría son comercializados en la Dark web, como servicios contables (Malware as a Service (MaaS)), redes sociales, como difusión masiva de contenido y alojamiento en servidores informáticos sin resguardo de información. Todo esto, hace que los contenidos sean modificables, destruibles y que dificultan el proceso de investigación, lo que indica que las pruebas son difíciles de obtener, como bien lo señala Oquendo, en su investigación, al referirse a la dificultad de adquisición de contenidos probatorios en la memoria RAM en entornos virtuales que facilitan las técnicas antiforenses. (2022, p. 9).

4. DISCUSIÓN

Conviene subrayar, que el phishing sigue siendo uno de los vectores de ataque más utilizados para engañar actores internos de las organizaciones.

Así mismo, la adaptación de TTP en la ciberdelincuencia, hace que estos ciberataques sean más peligrosos que nunca; de igual forma, el ransomware, el BEC (Business Email Compromise) o phishing corporativo y el malware modular para cubrir superficies de ataque mayor, como se evidenció en la Figura 6 (Incidentes según criticidad de ataque) y la Figura 7 (Malware más utilizado para realizar vectores de ataque).

En coincidencia con este artículo, los ciberataques antes señalados, son posicionados por (Ciberseguridad, 2021a), como los métodos de ataques más significativos en la lucha mundial contra el COVID-19.

Además, los ataques de ransomware que se ha extendido hasta el año 2021, como lo fueron: el de DarkSite contra el oleoducto colonial (CP) de la infraestructura petrolera de EE.UU., cobrando un pago de 75 Bitcoin (aproximadamente \$4,4 millones) para

volver a su sistema. Ataque de DarkSite contra Toshiba; ingresaron a los sistemas produciendo robo de información. REvil dirigido a ACER; se produce el robo de datos y exigiendo un rescate de 214.151 XMR en criptomonedas (aproximadamente \$50 millones). REvil compromete el acceso al sistema de JBS Foods; de lo cual se pagó \$11 millones, para conectar de nuevo el sistema. Ataque a T-Mobile, filtrando información de más de 50 a proymillones de clientes y que se estaba vendiendo estos datos en la red oscura por una suma de 6 Bitcoins (aproximadamente \$270.000).

Evil Corp contra CNA Financial, la aseguradora comercial más grande de los Estados Unidos; pagando un rescate de 40 millones de dólares. Escuelas públicas de Búfalo en Nueva York. Ataque a las tecnologías Applus. REvil contra el fabricante de computadoras portátiles de Apple, Quanta Computer. El Ejecutivo del Servicio de Salud de Irlanda (HSE); AXA; CD Projekt Red; IKEA; ataque al servidor de Microsoft Exchange y el de la Agencia Escocesa de Protección Ambiental (SEPA).

5. TRABAJOS FUTUROS

Este artículo, enfatiza en la comisión de delitos informáticos; más específicamente, delincuencia o criminalidad informática, para que quede bien definida esta tipología delictiva en el Código Penal. En efecto, la ciberdelincuencia aprovechó las necesidades de la sociedad actual para atacar distintos bienes jurídicos en la que las TIC son el medio por el cual se lanzan vectores de ataque.

Ahora bien, para ampliar esta investigación se recomiendan los siguientes trabajos a futuro y así poder compactar esta evaluación, esto es:

- Establecer un seguimiento de delitos informáticos en la Dark web.
- Concientización de seguridad informática en redes sociales, para actores internos y externos de las empresas.
- Análisis de ransomwares más eficaces y peligrosos en la criptominería.
- Análisis actual, sobre la reforma legislativa contra la lucha de la ciberdelincuencia.

REFERENCIAS

- Ali, I., Ahmed, A. I. A., Almogren, A., Raza, M. A., Shah, S. A., Khan, A., y Gani, A. (2020). Systematic Literature Review on IoT-Based Botnet Attack. *IEEE Access*, 8, 212220-212232. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3039985>
- Ballesteros López, I. (2018). *Análisis de seguridad de la red TOR*. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/123445>
- CFI. (2022). *Hacktivism*. Corporate Finance Institute. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/other/hacktivism/>
- Ciberseguridad. (2021). Minería de criptomonedas—Cryptojacking. <https://ciberseguridad.com/amenzas/cryptohacking/>
- Ciberseguridad. (2021a). Los 15 ciberataques más importantes en 2021. *Ciberseguridad*. <https://ciberseguridad.com/ciberataques/mas-importantes-2021/>
- Ciberseguridad. (2021b). Phishing. *Ciberseguridad*. <https://ciberseguridad.com/amenzas/phishing/>
- Ciberseguridad (2021c). Hacktivismo. <https://ciberseguridad.com/amenzas/hacktivismo/>
- Consejo de Europa (2001). Convenio sobre la cibercriminalidad. *Serie de tratados europeos*, 185. <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016802fa41c>
- Consejo de la Unión Europea (2005). Decisión marco de 2005. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2005:069:0067:0071:ES:PDF>
- Council of Europe. (2022). *Full list*. Treaty Office. <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list>
- DESI. (12 de noviembre de 2021). *Acerca de: Índice de Economía y Sociedad Digital*. <https://virtuoso.digital-agenda-data.eu/describe?url=http://semantic.digital-agenda-data.eu/dataset/DESI>
- DESI (2021). *DESI by components—Digital Scoreboard—Data & Indicators*. https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22desi_conn%22,%22breakdown-group%22:%22desi_conn%22,%22unit-measure%22:%22pc_desi_conn%22,%22time-period%22:%222021%22}
- DESI (12 de noviembre de 2021a). Índice de Economía y Sociedad Digital. *DESI — Cuadro de indicadores digital—Datos e indicadores*. <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/indicators>
- Enisa (2020). *Crypto-jacking*. <https://www.enisa.europa.eu/publications/report-files/ETL-translations/es/etl2020-cryptojacking-ebook-en-es.pdf>
- Gobierno de España (2021). *Ciberamenazas y tendencias*. <https://www.ccn-cert.cni.es/informes/informes-ccn-cert-publicos/6338-ccn-cert-ia-13-21-ciberamenazas-y-tendencias-edicion-2021-1/file.html>
- Hoque, N., Bhattacharyya, D. K., & Kalita, J. K. (2015). Botnet in DDoS Attacks: Trends and Challenges. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2242-2270. <https://doi.org/10.1109/COMST.2015.2457491>
- INCIBE. (19 de enero de 2017). *Fraude del CEO*. INCIBE. <https://www.incibe.es/protege-tu-empresa/avisos-seguridad/fraude-del-ceo>
- Expansión (s.f.). Rumanía - COVID-19 - Crisis del coronavirus 2022. *Datosmacro.com*. de <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus/rumania>
- Expansión (s. f.a). Bulgaria - COVID-19 - Crisis del coronavirus 2022. *Datosmacro.com*. <https://datosmacro.expansion.com/otros/coronavirus/bulgaria>
- Gobierno de España (2020). *La sociedad en red transformación digital en España Informe Anual 2019*. Edición 2020 <https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2020-11/InformeAnualLaSociedadEnRed2019Ed2020.pdf>
- Life, B. (2021, abril 27). *El ransomware con doble extorsión crece un 767% en 2020*. Bit Life Media. <https://bitlifemedia.com/2021/04/ransomware-los-ciberataques-extorsion-aumentaron-767-en-2020/>
- Liu, J., Xiao, Y., Ghaboosi, K., Deng, H., y Zhang, J. (2009). Botnet: Classification, Attacks, Detection, Tracing, and Preventive Measures. *EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking*, 2009(1), 692654. <https://doi.org/10.1155/2009/692654>
- Maestro Rromani. (2022, enero 28). *Creación de un ejecutable con un payload: Ingeniería Social*. <https://www.youtube.com/watch?v=Z9J8TVp9FJ4>
- Nicola, M. D. (2022). *Cibercriminales chinos, utilizan el ransomware como señuelo para el ciberspionaje | Ciberseguridad LATAM*. <https://www.ciberseguridadlatam.com/2022/06/26/cibercriminales-chinos-utilizan-el-ransomware-como-senuelo-para-el-ciberspionaje/>
- Oquendo, H. G. (2022). Evaluación de herramientas de software libre, para el sistema operativo Windows, en la adquisición de evidencias de la memoria RAM. *Publicaciones e Investigación*, 16(1), <https://doi.org/10.22490/25394088.5567>
- Oquendo, H. G., & Giraldo, L. O. (2022). Análisis de riesgos y vulnerabilidades en la educación 4.0 del proceso de enseñanza – aprendizaje. *Publicaciones e Investigación*, 16(1), <https://doi.org/10.22490/25394088.5615>
- OWASP (s. f.). OWASP Top 10 2017. <https://wiki.owasp.org/images/5/5e/OWASP-Top-10-2017-es.pdf>
- Palo Alto Network. (2021). *Informes técnicos*. Palo Alto Networks. <https://www.paloaltonetworks.es/resources/whitepapers>
- Pacheco, F. G. & Jara, H. (2009). Hackers al descubierto. *Users*. <https://manualdehacker.com/wp-content/uploads/2018/06/91-Hackers-al-Descubierto-pdf.pdf>
- RedZone. (2021). *El teletrabajo aumenta uno de los peores ataques de seguridad*. RedesZone. <https://www.redeszone.net/noticias/seguirad/teletrabajo-aumento-ataques-phishing/>

BUSCANDO ESTRUCTURAS EN LAS SOLUCIONES DE UN SISTEMA GENERALIZADO DE LAMÉ-NAVIER

LOOKING FOR STRUCTURES IN THE SOLUTIONS OF A GENERALIZED LAMÉ-NAVIER SYSTEM



¹Daniel Alfonso Santiesteban

²Ricardo Abreu Blaya

³Martín Patricio Árciga Alejandre

^{1,2,3}Universidad Autónoma de Guerrero, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

Dedicado a nuestros padres

RESUMEN

Esta investigación está dedicada a un sistema fundamental de ecuaciones en la teoría de la elasticidad lineal: el sistema de Lamé-Navier. El lenguaje de las álgebras de Clifford posibilita reescribir este sistema en términos del clásico operador de Dirac euclidiano, lo cual sugiere al mismo tiempo considerar una generalización natural a través de los llamados conjuntos estructurales. El objetivo principal de este trabajo es describir la estructura de las soluciones de estos sistemas. El alto grado de flexibilidad que supone la consideración de conjuntos estructurales arbitrarios, sugiere que dichos sistemas generalizados conducen a una amplia gama de sistemas de ecuaciones en derivadas parciales que podrían tener un interés no solo matemático sino también dentro de la física.

Palabras clave: sistema de Lamé-Navier, operador de Dirac, conjuntos estructurales.

ABSTRACT

This research is devoted to a fundamental system of equations in Linear Elasticity Theory: The Lamé-Navier system. The Clifford algebras language allows us to rewrite this system in terms of the Euclidean Dirac operator, which at the same time suggests a very natural generalization involving the so-called structural sets. We are interested in finding some structures in the solutions of these generalized Lamé-Navier systems. The flexibility involved in the consideration of arbitrary structural sets suggests that this system leads to a wide range of systems of partial differential equations that could be of mathematical interest as well as in the context of Physics.

Key words: Lamé-Navier system, Dirac operator, structural sets.

Citación: Alfonso Santiesteban, D., Abreu Blaya, R., & Árciga Alejandre, M. P. . (2023). Buscando estructuras en las soluciones de un sistema generalizado de lamé-navier. *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5972>

¹ <https://orcid.org/0000-0003-0248-3942> / danielalfonso950105@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-1453-7223> / rabreublaya@yahoo.es

³ <https://orcid.org/0000-0002-1637-8513> / mparciga@gmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.5972>

1. INTRODUCCIÓN

Un campo de desplazamiento tridimensional \vec{u} en un material elástico lineal, isótropo y homogéneo, sin fuerzas de volumen, es descrito por el conocido sistema de Lamé-Navier (Barber, 2003; Fung, 1965; Malvern, 1969; Marsden & Hughes, 1983; Mushelishvili, 1953; Lamé, 1837; Sadd, 2005; Sokolnikoff, 1958):

$$\mathcal{L}_{\{\lambda, \mu\}} \vec{u} = \mu \Delta \vec{u} + (\mu + \lambda) \nabla(\nabla \cdot \vec{u}) = 0, \quad (1)$$

donde $\mu > 0$, $\lambda > -2\mu/3$ son los llamados coeficientes de Lamé y representan constantes elásticas que dependen del material. El sistema fue introducido por Gabriel Lamé en 1837 en el método de separación de variables para la solución de la ecuación de onda en coordenadas elípticas (Lamé, 1837). Las aplicaciones de este sistema cubren ramas tales como la electrostática lineal, los sistemas hamiltonianos caóticos y la teoría de los condensados de Bose-Einstein (Marsden & Hughes, 1983).

Investigaciones recientes lograron vislumbrar una estrecha relación de las soluciones de este sistema con las funciones inframonogénicas del análisis de Clifford. Moreno García *et al.* (2018) establecieron una reescritura del sistema de Lamé-Navier (2) en términos del clásico operador de Dirac utilizando el lenguaje de las álgebras de Clifford:

$$\mathcal{L}_{\{\lambda, \mu\}}^* \vec{u} = \left(\frac{\mu + \lambda}{2}\right) \underline{\partial}_x \vec{u} \underline{\partial}_x + \left(\frac{3\mu + \lambda}{2}\right) \underline{\partial}_x \underline{\partial}_x \vec{u} = 0. \quad (2)$$

Sea $\psi = \{\psi^1, \psi^2, \psi^3\} \subset \mathbb{R}_{0,3}^{(1)}$, una colección de vectores del álgebra de Clifford $\mathbb{R}_{0,3}$. En la clase de funciones $C^1(\Omega, \mathbb{R}_{0,3})$, donde Ω es un dominio de \mathbb{R}^m , se definen respectivamente los operadores de Dirac por la izquierda y por la de derecha a través de las expresiones:

$$\underline{\partial}^\psi[f] = \sum_{i=1}^3 \psi^i \frac{\partial f}{\partial x_i}, \quad [f] \underline{\partial}^\psi = \sum_{i=1}^3 \frac{\partial f}{\partial x_i} \psi^i. \quad (3)$$

Si Δ denota al operador de Laplace tridimensional, es fácil probar que las igualdades

$$-\underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi [f] = -[f] \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi = \Delta \quad (4)$$

son ciertas si y solo si $\psi^i \psi^j + \psi^j \psi^i = -2\delta_{i,j}$, donde $\delta_{i,j}$ denota la delta de Kronecker. En otras palabras, la factorización en (4) tiene lugar si y solo si ψ representa una base ortonormal de $\mathbb{R}_{0,3}^{(1)}$. Un conjunto ψ con esta propiedad es llamado conjunto estructural. Nõno (1986) fue uno de los primeros que estudia estas generalizaciones. El término “conjunto estructural” se utiliza por vez primera relacionado al análisis cuaterniónico en los trabajos de Mitelman & Shapiro (1995) y Shapiro & Vasilevski (1998).

En la presente investigación se estudian generalizaciones naturales del sistema (2) considerando operadores de Dirac construidos con conjuntos estructurales. Se arriban a dos posibles generalizaciones en \mathbb{R}^3 :

$$\alpha \underline{\partial}^\psi [\vec{u}] \underline{\partial}^\psi + \beta \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi [\vec{u}] = 0 \quad (5)$$

y

$$\alpha \underline{\partial}^\phi [\vec{u}] \underline{\partial}^\psi + \beta \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi [\vec{u}] = 0, \quad (6)$$

donde ϕ, ψ son dos conjuntos estructurales, y por brevedad se ha usado la notación $\alpha = (\mu + \lambda)/2$, $\beta = \frac{3\mu + \lambda}{2}$. Como consecuencia de las restricciones de Lamé se tendrá que

$$\beta > \alpha > \beta/7.$$

Las funciones dos veces continuamente diferenciables que anulan el operador $\underline{\partial}^\phi [\cdot] \underline{\partial}^\psi$ son llamadas funciones (ϕ, ψ) -inframonogénicas (Alfonso Santiesteban *et al.*, 2021) y son una extensión de las hoy conocidas funciones inframonogénicas. Estudios de las funciones inframonogénicas se pueden encontrar en Malonek *et al.* (2010), Malonek *et al.* (2011), Moreno García *et al.* (2017), Moreno García *et al.* (2018), y Moreno García *et al.* (2020).

Como se verá más adelante, determinadas soluciones del sistema clásico de Lamé-Navier en presencia de una fuerza de volumen, se pueden analizar como soluciones particulares de sistemas generalizados homogéneos de la forma (6). El sistema (5) coincide con (2) salvo una transformación ortogonal y por ende los campos de soluciones de ambos sistemas son isomorfos.

Esta ventaja no prevalece en el caso del sistema más exótico (, donde la unicidad de las soluciones del problema de Dirichlet asociado no se conserva, hecho este que significa una ruptura con el sistema clásico de Lamé donde la mencionada unicidad es un resultado conocido que se remonta a la obra de Kirchhoff (1897).

2. NOCIONES PRELIMINARES

Sea e_1, e_2, e_3 la base ortonormal canónica de \mathbb{R}^3 , sujeta a las relaciones multiplicativas:

$$e_i^2 = -1, e_i e_j = -e_j e_i, i, j = 1, 2, \dots, m, i < j.$$

El espacio euclidiano \mathbb{R}^3 queda sumergido en el álgebra de Clifford $\mathbb{R}_{0,3}$ generada por e_1, e_2, e_3 dentro del cuerpo de los números reales. Cualquier elemento $a \in \mathbb{R}_{0,m}$ puede ser escrito como $a = \sum_A a_A e_A$, donde a_A son constantes reales y A recorre todos los posibles conjuntos ordenados $A = \{1 \leq i_1 < \dots < i_k \leq i_m\}$ o $A = \emptyset$, y $e_A = e_{i_1} e_{i_2} \dots e_{i_k}$. Note que entonces cualquier $a \in \mathbb{R}_{0,3}$ se puede escribir de forma única como $a = [a]_0 + [a]_1 + [a]_2 + [a]_3$, donde $[\cdot]_k$ denota la proyección de $\mathbb{R}_{0,3}$ en $\mathbb{R}_{0,3}^{(k)}$. Aquí $\mathbb{R}_{0,m}^{(k)}$ denota el subespacio de k -vectores definido por

$$\mathbb{R}_{0,3}^{(k)} = \text{span}_{\mathbb{R}}(e_A : |A| = k). \quad (7)$$

Es costumbre identificar a \mathbb{R} con $\mathbb{R}_{0,3}^{(0)}$, los conocidos escalares en $\mathbb{R}_{0,3}$ y \mathbb{R}^3 con $\mathbb{R}_{0,3}^{(1)} \cong \mathbb{R}^3$, el conjunto de vectores. Los elementos en $\mathbb{R}_{0,3}^{(2)}$ son llamados bivectores, mientras que los elementos en $\mathbb{R}_{0,3}^{(3)}$ son nombrados pseudoescalares. La conjugación en $\mathbb{R}_{0,3}$ es definida como la involución $a \rightarrow \bar{a}$ para la cual $\bar{e}_i = -e_i$. Una norma $||\cdot||$ sobre $\mathbb{R}_{0,3}$ es definida por la expresión $||a||^2 = Sc[a\bar{a}]$. Observemos que para $\underline{x} \in \mathbb{R}^3$ se tiene $||\underline{x}|| = |\underline{x}|$, coincidiendo con la usual norma Euclidiana en \mathbb{R}^3 .

Consideraremos funciones definidas sobre subconjuntos de \mathbb{R}^3 y que toman valores en $\mathbb{R}_{0,3}$. Estas funciones pueden ser escritas como $f = \sum_A f_A e_A$, donde f_A son funciones que toman valores reales. Las nociones de continuidad, diferenciabilidad e integrabilidad de una función con valores en $\mathbb{R}_{0,3}$ se introducen usualmente por componentes.

El clásico operador de Dirac se define como

$$\underline{\partial} := e_1 \partial_{x_1} + e_2 \partial_{x_2} + e_3 \partial_{x_3},$$

y es el principal operador diferencial en el análisis de Clifford (Gürlebeck & Sproessig, 1990).

Una función que toma valores en $\mathbb{R}_{0,3}$, definida y diferenciable en un abierto Ω de \mathbb{R}^3 , es llamada monogénica por la derecha (monogénica por la izquierda) si $\underline{\partial} f = 0$ ($f \underline{\partial} = 0$) en Ω (Brackx *et al.*, 1982; Delanghe *et al.*, 2001; Gürlebeck, 1998; Gürlebeck *et al.*, 1999; Kraussnar *et al.*, 2001; Liu & Hong, 2018). Acorde a los operadores de Dirac generalizados definidos en (3), se introducen las funciones ψ -hiperholomorfas (por la izquierda o derecha respectivamente) como aquellas funciones que pertenecen a $\text{Ker}[\underline{\partial} \psi(\cdot)]$ o $\text{Ker}[(\cdot) \underline{\partial} \psi]$ (Abreu *et al.*, 2016, 2017; Gürlebeck & Nguyen, 2014, 2015; Nguyen, 2015).

En el trabajo se introducen las siguientes subclases de funciones:

$$\mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega) = \{u \in C^2(\Omega) : \underline{\partial} \phi[\underline{u}] \underline{\partial} \psi = 0\}, \quad (8)$$

$$\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) = \{u \in C^2(\Omega) : \underline{\partial} \phi \underline{\partial} \psi[\underline{u}] = 0\}. \quad (9)$$

Siguiendo la terminología introducida en Alfonso Santiesteban *et al.* (2021), las funciones que pertenecen a $\mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$ son llamadas (ϕ, ψ) -inframonogénicas. En caso de que $\phi = \psi = \{e_1, e_2, e_3\}$, la clase $\mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$ se reduce al espacio $\mathfrak{F}(\Omega)$ de funciones inframonogénicas. También es de mencionar que cuando $\phi = \psi$ la clase $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ compuesta por las funciones (ϕ, ψ) -armónicas en la terminología de Serrano Ricardo *et al.* (2021), coincide con el espacio $\mathcal{H}(\Omega)$ de las funciones armónicas en Ω . Para campos vectoriales utilizaremos la notación alternativa $\mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$, $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ y $\mathcal{H}(\Omega)$.

3. Resultados auxiliares

Con el objetivo de probar los resultados principales de la investigación, estableceremos en esta sección algunos resultados auxiliares, así como sus demostraciones. Primeramente, exponemos la siguiente proposición que generaliza una propiedad interesante que cumplen las funciones inframonogénicas:

Proposición 1. Una función f es (ψ, ψ) -inframonogénica en Ω si y solo si cada componente k-vectorial $[f]_k$, $0 \leq k \leq 3$, es (ψ, ψ) -inframonogénica en Ω .

Demostración. La demostración se basa en el hecho de que la función

$$f = f_0 + f_1\psi_1 + f_2\psi_2 + f_3\psi_3 + f_{12}\psi_1\psi_2 + f_{13}\psi_1\psi_3 + f_{23}\psi_2\psi_3 + f_{123}\psi_1\psi_2\psi_3$$

es (ψ, ψ) -inframonogénica en Ω si y solo si la función

$$\tilde{f} = f_0 + f_1e_1 + f_2e_2 + f_3e_3 + f_{12}e_1e_2 + f_{13}e_1e_3 + f_{23}e_2e_3 + f_{123}e_1e_2e_3$$

es inframonogénica en Ω .

Esta propiedad no es generalmente válida para conjuntos estructurales distintos. Efectivamente, como un simple contraejemplo tomemos a la función:

$$h(\underline{x}) = \left(-\frac{1}{2}x_1^2 - \frac{1}{2}x_2^2 - \sqrt{2}x_1x_2 + x_3^2\right)e_1e_2e_3 + x_3^2e_2$$

Haciendo $\phi = \{e_1, e_3, e_2\}$ y $\psi = \{\frac{\sqrt{2}}{2}(e_1 + e_3), \frac{\sqrt{2}}{2}(e_1 - e_3), e_2\}$, un cálculo directo demuestra que $\underline{\partial}^\phi[g]\underline{\partial}^\psi = 0$, mientras que $\underline{\partial}^\phi[g]_1\underline{\partial}^\psi = -2e_2 \neq 0$ y $\underline{\partial}^\phi[g]_3\underline{\partial}^\psi = 2e_2 \neq 0$.

Sean ahora $\psi = \{\psi^1, \psi^2, \psi^3\}$ y $\phi = \{\phi^1, \phi^2, \phi^3\}$ dos conjuntos estructurales arbitrarios de \mathbb{R}^3 . Definimos los siguientes operadores:

$$\begin{aligned} v(f) &= \sum_{i=1}^3 \psi^i f \psi^i, \quad \omega(f) \\ &= \sum_{i=1}^3 \phi^i f \psi^i, \quad \tilde{\omega}(f) \\ &= \sum_{i=1}^3 \psi^i f \phi^i, \end{aligned}$$

donde $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}_{0,3}$.

En el siguiente lema, asumimos tácitamente la diferenciabilidad de las funciones involucradas. La prueba del mismo se obtiene a partir de una verificación directa.

Lema 1. Sea $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}_{0,3}$ y $\underline{x}_\psi = \sum_{i=1}^3 \psi^i x_i$. Entonces,

1. $\underline{\partial}^\psi[f \underline{x}_\psi] = (\underline{\partial}^\psi[f])\underline{x}_\psi + v(f), \quad [\underline{x}_\psi f]\underline{\partial}^\psi = \underline{x}_\psi([f]\underline{\partial}^\psi) + v(f)$
2. $\underline{\partial}^\psi[v(f)] = -2[f]\underline{\partial}^\psi - v(\underline{\partial}^\psi[f]), \quad [v(f)]\underline{\partial}^\psi = -2\underline{\partial}^\psi[f] - v([f]\underline{\partial}^\psi)$
3. $\underline{\partial}^\psi[v(f)]\underline{\partial}^\psi = v(\underline{\partial}^\psi[f]\underline{\partial}^\psi), \quad [v(f)]\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\psi = -\Delta v(f) = v(\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\psi[f]) = -v(\Delta f)$
4. $\underline{\partial}^\phi[\omega(f)]\underline{\partial}^\psi = \omega(\underline{\partial}^\phi[f]\underline{\partial}^\psi), \quad [\omega(f)]\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\psi = -\Delta\omega(f) = -\omega(\Delta f)$
5. $v(\tilde{u}) = \tilde{u}$
6. $\underline{\partial}^\phi[\omega(f)] = -2[f]\underline{\partial}^\psi - \omega(\underline{\partial}^\phi[f]), \quad [\omega(f)]\underline{\partial}^\psi = -2\underline{\partial}^\phi[f] - \omega([f]\underline{\partial}^\psi)$
7. $\underline{\partial}^\phi[f \underline{x}_\psi] = (\underline{\partial}^\phi[f])\underline{x}_\psi + \omega(f), \quad [\underline{x}_\psi f]\underline{\partial}^\phi = \underline{x}_\psi([f]\underline{\partial}^\phi) + \tilde{\omega}(f)$
8. $\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\phi[\omega(f)] - \omega(\underline{\partial}^\phi\underline{\partial}^\psi[f]) = \underline{\partial}^\phi[\omega(\underline{\partial}^\psi[f])] - \underline{\partial}^\psi[\omega(\underline{\partial}^\phi[f])]$

A continuación, observaremos que las soluciones de los sistemas generalizados (6), y por tanto (5), son funciones biarmónicas. En realidad, se demuestra un resultado más fuerte:

Proposición 2. Si $\tilde{u} \in C^3(\Omega)$ satisface en Ω el sistema generalizado de Lamé-Navier (6), entonces $\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\psi\underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] = 0$ en Ω .

Demostración. Si aplicamos $\underline{\partial}^\phi$ por la izquierda de (6) obtenemos

$$\begin{aligned} \alpha \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\phi[\tilde{u}]\underline{\partial}^\psi + \beta \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] \\ = \alpha[\tilde{u}]\underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\phi + \beta \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] \\ = 0. \end{aligned}$$

Como $[\tilde{u}]\underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\phi = -\frac{\alpha}{\beta} \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}]\underline{\partial}^\phi$, se sigue que

$$\begin{aligned} -\frac{\alpha^2}{\beta} \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}]\underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\phi + \beta \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] \\ = \left(\beta - \frac{\alpha^2}{\beta}\right) \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] = 0. \end{aligned}$$

Por tanto, concluimos que $\underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[\tilde{u}] = 0$, porque $\alpha \neq \beta$ y $\alpha \neq -\beta$ debido a las restricciones de Lamé.

4. Representación aditiva de las soluciones de sistemas generalizados

El siguiente teorema es una generalización del Teorema 3.1 aparecido en Moreno García *et al.* (2018).

Teorema 1. Si un campo vectorial \vec{u} satisface en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ el sistema generalizado de Lamé-Navier (5), entonces este admite en Ω la descomposición

$$\vec{u} = \vec{h} + \vec{i}, \quad (1)$$

donde $\vec{h} \in \underline{\mathcal{H}}(\Omega)$ e $\vec{i} \in \underline{\mathfrak{S}}_{\psi, \psi}(\Omega)$. Además, esta representación es única salvo un campo vectorial en $\underline{\mathcal{H}}(\Omega) \cap \underline{\mathfrak{S}}_{\psi, \psi}(\Omega)$.

Demostración. Tomemos una solución \vec{u} de (5) en Ω , la función $g = \alpha[\vec{u}] \underline{\partial}^\psi + \beta \underline{\partial}^\psi[\vec{u}]$ es ψ -hiperholomorfa por la izquierda en Ω . Si se usa el Lema 1 (1)-(5) se obtiene que

$$\begin{aligned} \underline{\partial}^\psi[g \underline{x}_\psi] \underline{\partial}^\psi &= -\nu([g] \underline{\partial}^\psi) = -[g] \underline{\partial}^\psi \\ &= \left(-\beta + \frac{\alpha^2}{\beta}\right) \underline{\partial}^\psi[\vec{u}] \underline{\partial}^\psi \end{aligned}$$

y

$$\underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[g \underline{x}_\psi] = -2[g] \underline{\partial}^\psi = 2\left(-\alpha + \frac{\beta^2}{\alpha}\right) \underline{\partial}^\psi \underline{\partial}^\psi[\vec{u}].$$

Por tanto

$$I := g \underline{x}_\psi + \left(\beta - \frac{\alpha^2}{\beta}\right) \vec{u} \in \underline{\mathfrak{S}}_{\psi, \psi}(\Omega)$$

$$H := g \underline{x}_\psi + \left(2\alpha - \frac{2\beta^2}{\alpha}\right) \vec{u} \in \underline{\mathcal{H}}(\Omega).$$

Luego a partir de la Proposición 1 podemos tomar la parte vectorial de I y H obteniendo lo buscado:

$$\vec{u} = \left(2\alpha - \beta + \frac{\alpha^2}{\beta} - \beta\right)^{-1} ([H]_1 - [I]_1).$$

Sea $\vec{u} = \vec{h}_1 + \vec{i}_1$ otra representación de la solución \vec{u} de este sistema, entonces

$$\vec{h}_1 + \vec{i}_1 - \vec{h} - \vec{i} = 0,$$

por tanto, $\vec{h}_1 - \vec{h} = \vec{i} - \vec{i}_1$, luego como $\vec{h}_1 - \vec{h} \in \underline{\mathcal{H}}(\Omega)$ e $\vec{i} - \vec{i}_1 \in \underline{\mathfrak{S}}_{\psi, \psi}(\Omega)$, si se escoge $\vec{s} = \vec{h}_1 - \vec{h} = \vec{i} - \vec{i}_1$, claramente $\vec{s} \in \underline{\mathcal{H}}(\Omega) \cap \underline{\mathfrak{S}}_{\psi, \psi}(\Omega)$, concluyendo así la prueba.

Observación: Si tomamos el campo vectorial armónico

$$\vec{u} = x_1 x_2 e_1 + x_1 x_3 e_2 + x_2 x_3 e_3$$

y los conjuntos estructurales siguientes

$$\phi = \{e_1, e_2, e_3\},$$

$$\psi = \{e_3, e_2, e_1\},$$

entonces se obtiene

$$\underline{\partial}^\psi[\vec{u}] = 0 \Rightarrow \underline{\partial}^\psi[\vec{u}] \underline{\partial}^\psi = 0$$

$$\underline{\partial}[\vec{u}] \underline{\partial} = -4e_2 \neq 0.$$

Esto significa que el campo \vec{u} es un desplazamiento universal para el sistema generalizado (5) y sin embargo no lo es para el sistema clásico de Lamé-Navier.

Para la prueba de los resultados posteriores, es necesario utilizar el siguiente lema cuya demostración se basa en cálculos directos mediante las relaciones establecidas en el Lema 1.

Lema 2. Sea \vec{u} que satisface (6) en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$ y tomemos $g = \alpha[\vec{u}] \underline{\partial}^\psi + \beta \underline{\partial}^\psi[\vec{u}]$. Entonces

$$\begin{aligned} \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi[g \underline{x}_\psi] &= (\underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi[g]) \underline{x}_\psi \\ &\quad - \frac{\alpha}{\beta} \underline{\partial}^\phi[g \underline{x}_\psi] \underline{\partial}^\psi \\ &\quad + \left(\frac{\alpha^2}{\beta} - \beta\right) \omega(\Delta \vec{u}) \\ &\quad + 2\left(\frac{\beta^2}{\alpha} - \alpha\right) \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi[\vec{u}], \end{aligned} \quad (12)$$

$$\begin{aligned} \underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi \left[g \underline{x}_\psi - \frac{\alpha}{\beta} \bar{g} \underline{x}_\psi \right. \\ \left. - \left(\frac{\alpha^2}{\beta} - \beta + \frac{2\beta^2}{\alpha} - 2\alpha \right) \vec{u} \right] \\ = (\underline{\partial}^\phi \underline{\partial}^\psi g) \underline{x}_\psi \\ + \left(\frac{\alpha^2}{\beta} - \beta \right) \omega(\Delta \vec{u}). \end{aligned} \quad (13)$$

Teorema 2. Sea \vec{u} que satisface (6) en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$. Si \vec{u} es armónico y (ψ, ψ) -inframonogénico en Ω , entonces este admite la representación

$$\vec{u} = h + i, \quad (14)$$

donde $h \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ e $i \in \mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$. Además, esta representación es única salvo un campo vectorial en $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathfrak{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$.

Demostración. Sea $g = \alpha[\vec{u}]\partial^\psi + \beta\partial^\psi[\vec{u}]$. Es claro que como \vec{u} es un campo vectorial armónico y (ψ, ψ) -inframonoogénico tendremos que

$$\partial^\phi g = \partial^\psi g = g\partial^\psi = 0.$$

Por las relaciones 6 y 7 del Lema 1 obtenemos

$$\begin{aligned} \partial^\phi[gx_\psi]\partial^\psi &= [\omega(g)]\partial^\psi \\ &= -2\partial^\phi[g] - \omega([g]\partial^\psi) = 0. \end{aligned}$$

A continuación, por la relación (12) del Lema 2:

$$\partial^\phi\partial^\psi\left[gx_\psi - 2\left(\frac{\beta^2}{\alpha} - \alpha\right)\vec{u}\right] = 0.$$

Como $\alpha - \frac{\beta^2}{\alpha} \neq 0$, la prueba es completada tomando

$$\begin{aligned} h &:= 2\left(-\frac{\beta^2}{\alpha} + \alpha\right)^{-1}\left[gx_\psi - 2\left(\frac{\beta^2}{\alpha} - \alpha\right)\vec{u}\right], i \\ &:= -2\left(-\frac{\beta^2}{\alpha} + \alpha\right)^{-1}gx_\psi. \end{aligned}$$

Por último, la unicidad de la representación se prueba siguiendo la misma idea empleada en el Teorema 1.

Hacemos notar que en el teorema anterior la representación que se obtiene está dada por funciones más generales que toman valores en $\mathbb{R}_{0,3}$ y no necesariamente tienen que ser campos vectoriales como en el Teorema 1. Este hecho también se conserva en los siguientes resultados, en los que la unicidad de la representación es demostrada como en el Teorema 1 por lo que esta parte de la prueba será omitida.

Teorema 3. Sea \vec{u} que satisface (6) en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$. Si \vec{u} es (ψ, ψ) -inframonoogénico en Ω , entonces este admite la representación

$$\vec{u} = h + \check{i}, \quad (15)$$

donde $h \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ e $\check{i} \in \mathfrak{F}_{\psi,\phi}(\Omega)$. Además, esta representación es única salvo un campo vectorial en $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathfrak{F}_{\psi,\phi}(\Omega)$.

Demostración. Tomemos $g = \alpha[\vec{u}]\partial^\psi + \beta\partial^\psi[\vec{u}]$. Como $\partial^\psi[\vec{u}]\partial^\psi = 0$, entonces

$$\begin{aligned} \partial^\phi\partial^\psi[g] &= \partial^\phi[\bar{g}]\partial^\psi = \left(\alpha - \frac{\beta^2}{\alpha}\right)\partial^\phi\partial^\psi[\vec{u}]\partial^\psi \\ &= 0. \end{aligned}$$

Utilizando las relaciones del Lema 2 se obtienen las fórmulas:

$$\begin{aligned} \partial^\phi[gx_\psi]\partial^\psi &= -\partial^\phi\partial^\psi\left[\bar{g}x_\psi - \left(\frac{\beta^2}{\alpha} - \alpha\right)\vec{u}\right], \\ \partial^\phi\partial^\psi\left[\left(g - \frac{\beta}{\alpha}\bar{g}\right)x_\psi - \left(\frac{2\beta^2}{\alpha} + \beta - 2\alpha - \frac{\beta^3}{\alpha^2}\right)\vec{u}\right] &= 0. \end{aligned}$$

Como $g - \frac{\beta}{\alpha}\bar{g} = (\alpha - \frac{\beta^2}{\alpha})[\vec{u}]\partial^\psi$ entonces

$$\partial^\psi[(\vec{u}]\partial^\psi)x_\psi = v([\vec{u}]\partial^\psi) = -2\partial^\psi[\vec{u}] - [\vec{u}]\partial^\psi.$$

Por ende, $\partial^\psi[(\vec{u}]\partial^\psi)x_\psi\partial^\phi = \left(\frac{\alpha}{\beta} - 2\right)\partial^\psi[\vec{u}]\partial^\phi$, o equivalentemente

$$\partial^\psi\left[(\vec{u}]\partial^\psi)x_\psi - \left(\frac{\alpha}{\beta} - 2\right)\vec{u}\right]\partial^\phi = 0.$$

Sean ahora

$$\begin{aligned} \check{i} &:= \left(g - \frac{\beta}{\alpha}\bar{g}\right)x_\psi - \left(\alpha - \frac{\beta^2}{\alpha}\right)\left(\frac{\alpha}{\beta} - 2\right)\vec{u} \\ &\in \mathfrak{F}_{\psi,\phi}(\Omega) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &:= \left(g - \frac{\beta}{\alpha}\bar{g}\right)x_\psi - \left(\alpha - \frac{\beta^2}{\alpha}\right)\left(\frac{\alpha}{\beta} - 2\right)\vec{u} \\ &\quad + \left(\frac{\alpha^2}{\beta} - 2\beta + \frac{\beta^3}{\alpha^2}\right)\vec{u} \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega). \end{aligned}$$

Entonces \vec{u} admite la descomposición

$$\vec{u} = h + \check{i},$$

donde

$$\begin{aligned} h &= \left(\frac{\alpha^2}{\beta} - 2\beta + \frac{\beta^3}{\alpha^2}\right)^{-1} H, \check{i} \\ &= -\left(\frac{\alpha^2}{\beta} - 2\beta + \frac{\beta^3}{\alpha^2}\right)^{-1} \check{i}, \end{aligned}$$

y $\frac{\alpha^2}{\beta} - 2\beta + \frac{\beta^3}{\alpha^2} \neq 0$ de acuerdo a las restricciones de Lamé-Navier. \square

También podemos obtener la misma representación si se exige la armonicidad del campo solución:

Teorema 4. Sea \vec{u} que satisface (6) en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$. Si \vec{u} es armónico en Ω , entonces este admite la representación

$$\vec{u} = h + \check{i},$$

donde $h \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ e $\check{i} \in \mathfrak{I}_{\psi,\phi}(\Omega)$. Además, esta representación es única salvo un campo vectorial en $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathfrak{I}_{\psi,\phi}(\Omega)$.

Demostración. La prueba se basa en un procedimiento análogo al realizado en el teorema anterior.

De la misma manera, podemos también obtener el siguiente resultado para campos vectoriales que son simultáneamente soluciones de ambos sistemas generalizados:

Teorema 5. Si \vec{u} satisface los sistemas generalizados (5) y (6) en $\Omega \subset \mathbb{R}^3$, entonces este admite la representación

$$\vec{u} = h + \check{i},$$

donde $h \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ e $\check{i} \in \mathfrak{I}_{\psi,\phi}(\Omega)$. Además, esta representación es única salvo un campo vectorial en $\mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathfrak{I}_{\psi,\phi}(\Omega)$.

5. Construcción de soluciones a sistemas generalizados

En esta sección enunciaremos algunos resultados relacionados con la construcción de soluciones de sistemas generalizados de Lamé-Navier. El primero de estos, muestra cómo a partir de una función (ϕ, ψ) -armónica por la izquierda o (ψ, ψ) -inframonomogénica en Ω se puede construir una solución al sistema (6).

Teorema 6. Si u es (ϕ, ψ) -armónica por la izquierda o (ψ, ψ) -inframonomogénica en Ω , entonces $w = [u]\partial^\psi - \frac{\alpha}{\beta}\partial^\psi[u]$ satisface (6).

Demostración. Si se sustituye $w = [u]\partial^\psi - \frac{\alpha}{\beta}\partial^\psi[u]$ en (6) obtenemos

$$\begin{aligned} \alpha\partial^\phi[u]\partial^\psi\partial^\psi + \beta\partial^\phi\partial^\psi[u]\partial^\psi - \alpha\partial^\phi\partial^\psi\partial^\psi[u] \\ - \frac{\alpha^2}{\beta}\partial^\phi\partial^\psi[u]\partial^\psi \\ = \left(\beta - \frac{\alpha^2}{\beta}\right)\partial^\phi\partial^\psi[u]\partial^\psi, \end{aligned}$$

Pero como u es (ϕ, ψ) -armónica por la izquierda o (ψ, ψ) -inframonomogénica en Ω entonces el resultado es inmediato.

A través de un método similar arribamos al siguiente teorema:

Teorema 7. Si u es armónica o (ϕ, ψ) -inframonomogénica en Ω , entonces $\tilde{w} = [u]\partial^\psi - \frac{\beta}{\alpha}\partial^\psi[u]$ satisface (6).

Se hace notar que los Teoremas 6 y 7 se enunciaron para el caso general en que u sea una función que tome valores en el álgebra de Clifford, pero es obvio que si se restringe u a campos escalares entonces w y \tilde{w} , obtenidas explícitamente en estos teoremas, serán campos vectoriales.

Los siguientes resultados posibilitan también la construcción de soluciones del sistema de Lamé-Navier generalizado a partir de determinadas funciones componentes.

Teorema 8. Sea $\vec{i} \in \mathfrak{I}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathfrak{I}_{\psi,\psi}(\Omega)$ y suponga que $\partial^\phi[\omega(\vec{i})] = \partial^\psi[\vec{i}]$. Entonces existe una función $h \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega)$ tal que $\vec{i} + h$ resuelve (6). Además, h puede ser representada como $h = \frac{\beta}{\alpha}(2\vec{i} + ([\vec{i}]\partial^\psi)x_\psi)$.

Demostración. Calculando directamente se obtiene

$$\begin{aligned} \alpha\partial^\phi[h]\partial^\psi + \beta\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ = \beta[2\partial^\phi[\vec{i}] + (\partial^\phi[\vec{i}]\partial^\psi)x_\psi \\ + \omega([\vec{i}]\partial^\psi)]\partial^\psi + \beta\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ = \beta\omega([\vec{i}]\partial^\psi)\partial^\psi + \beta\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ = \beta(-2\partial^\phi[\vec{i}]\partial^\psi - [\omega(\vec{i})]\partial^\psi\partial^\psi) \\ + \beta\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ = -\beta\partial^\phi\partial^\psi[\omega(\vec{i})] + \beta\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ = 0. \end{aligned}$$

Por otro lado, también se tiene

$$\begin{aligned} \partial^\phi\partial^\psi[h] &= \frac{\beta}{\alpha}\{2\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ &+ \partial^\phi[(\partial^\psi[\vec{i}]\partial^\psi)x_\psi + v([\vec{i}]\partial^\psi)]\} \\ &= \frac{\beta}{\alpha}(2\partial^\phi\partial^\psi[\vec{i}] \\ &+ \partial^\phi[-2\partial^\psi[\vec{i}] - [v(\vec{i})]\partial^\psi]) = 0, \end{aligned}$$

lo que concluye la demostración. \square

Similarmente podemos demostrar el siguiente teorema:

Teorema 9. Sea $\vec{h} \in \mathcal{H}_{\phi,\psi}(\Omega) \cap \mathcal{H}(\Omega)$ y suponga que $\omega(\partial^\psi[\vec{h}]) = -\partial^\phi[\vec{h}]$. Entonces existe una función $i \in \mathcal{F}_{\phi,\psi}(\Omega)$ tal que $\vec{h} + i$ resuelve (6). Además, i puede ser representada como $i = \frac{\alpha}{2\beta}(\vec{h} + (\partial^\psi[\vec{h}])x_\psi)$.

Si escogemos los conjuntos estructurales siguientes:

$$\begin{aligned}\phi &= \{e_3, -e_1, e_2\}, \\ \psi &= \{e_3, e_1, e_2\}.\end{aligned}$$

Mediante un cálculo laborioso podemos apreciar que el campo vectorial armónico

$$\vec{u} = 3x_2x_3e_1 + (2x_2^2 - x_1^2 - x_3^2)e_2 + x_1e_3$$

es solución al sistema generalizado (6) con $\alpha = 0.1$ y $\beta = 0.2$. Por otro lado se verifica la identidad

$$\alpha\partial[\vec{u}]\partial + \beta\partial\partial[\vec{u}] = -\frac{4}{5}e_2.$$

Este hecho significa que el campo armónico \vec{u} es también solución a un sistema clásico de Lamé-Navier en presencia de una fuerza de volumen constante. Esto sugiere que soluciones particulares de sistemas de Lamé-Navier no homogéneos puedan estudiarse como soluciones a sistemas generalizados de Lamé-Navier homogéneos.

6. CONCLUSIONES

En esta investigación se compararon las diferentes generalizaciones estudiadas con el sistema clásico de Lamé-Navier y se llegaron a diferentes pautas acerca de la descomposición aditiva de sus soluciones. Asimismo, se obtuvieron resultados auxiliares que posibilitaron la construcción de soluciones, así como indagar en la naturaleza de las diferentes generalizaciones. Se pudo apreciar como soluciones particulares del sistema más general son también soluciones de sistemas de Lamé-Navier en presencia de una fuerza de volumen. La importancia de considerar conjuntos estructurales arbitrarios en la ecuación de Lamé-Navier generalizada se plasma en el estudio de estos sistemas de ecuaciones

en derivadas parciales como una alternativa eficaz para indagar en disímiles aspectos como: problemas de frontera asociados a sistemas elásticos, representaciones de funciones armónicas, mapeos conformes, problemas variacionales, perturbaciones e incluso tópicos de mecánica cuántica.

REFERENCIAS

- Abreu Blaya, R., Bory Reyes, J., Guzmán, A. & Kähler, U. (2016). On the ϕ -operator in Clifford Analysis. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 434, (2), 1138-1159.
- Abreu Blaya, R., Bory Reyes, J., Guzmán, A. & Kähler, U. (2017). On the ϕ -Hiperderivative of the ψ -Cauchy-Type Integral in Clifford Analysis. *Computational Methods and Function Theory*, 17, 101-119.
- Alfonso Santiesteban, D., Abreu Blaya, R. & Árciga Alejandre, M. P. (2021). On ϕ -Inframongenic Function in Clifford Analysis. *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society, New Series*, 53, (2). 605-621. <https://doi.org/10.1007/s00574-021-00273-6>
- Barber, J. R. (2003). *Solid mechanics and its applications*. Berlin: Springer.
- Brackx, F., Delanghe, R. & Sommen, F. (1982). Clifford analysis. *Research Notes in Mathematics*. 76, Boston: Pitman (Advanced Publishing Program).
- Delanghe, R., Kraussnar, R.S. & Malonek, H.R. (2001). Differentiability of functions with values in some real associative algebras: approaches to an old problem. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 70, (4-6), 231-249.
- Fung, Y. C. (1965). *Foundations of Solid Mechanics*. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall.
- Gürlebeck, K. (1998). On some classes of Π -operators, in Dirac operators in analysis. (eds. J. Ryan & D. Struppa), *Pitman Research Notes in Mathematics*, 394.
- Gürlebeck, K., Kähler, U. & Shapiro, M. (1999). On the Π -operator in hyperholomorphic function theory. *Advances in Applied Clifford Algebras*, 9(1), 23-40.
- Gürlebeck, K. & Sproessig, W. (1990). *Quaternionic Analysis and Elliptic Boundary Value Problems*. Basel: Birkhäuser AG.
- Gürlebeck, K. & Nguyen, H. M. (2015). ψ -hyperholomorphic functions and an application to elasticity problems. *AIP Conference Proceedings*, 1648(1), 440005.
- Gürlebeck, K. & Nguyen, H. M. (2014). On ψ -Hyperholomorphic Functions and a Decomposition of Harmonics. Hyper complex Analysis: New Perspectives and Applications. *Trends in Mathematics* (pp.181-189). Birkhäuser, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-08771-9_12

- Kirchhoff, G. (1897 [1876]). *Vorlesungen über mathematische Physik, I, Mechanik*, 4th. ed. Leipzig: Teuner.
- Krausshar, R.S. & Malonek, H.R. (2001). A characterization of conformal mappings in by a formal differentiability condition. *Bulletin de la Societe Royale des Sciences de Lieg* 70(1), 35-49.
- Lamé, G. (1837). Sur les surfaces isothermes dans les corps homogènes en équilibre de temprature. *Journal de mathématiques pures et appliquées*. 2, 147–188.
- Liu, L.W. & Hong, H. K. (2018). Clifford algebra valued boundary integral equations for three-dimensional elasticity. *Applied Mathematical Modelling*, 54, 246-267.
- Malonek, H., Peña Peña, D. & Sommen, F. (2011). A Cauchy-Kowalevski Theorem for Inframongenetic Functions. *Mathematical Journal Of Okayama University*, 53, 167–172.
- Malonek, H., Peña Peña, D. & Sommen, F. (2010). Fischer decomposition by inframonogenic functions. *CUBO A Mathematical Journal*, 12(02), 189–197.
- Malvern, L. E. (1969). *Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium*. Upper Saddle River, NJ.: Prentice-Hall.
- Marsden, J. E. & Hughes, T. (1983). *Mathematical foundations of elasticity*. New York: Dover Publications.
- Mitelman, I. M. & Shapiro, M. V. (1995). Differentiation of the Martinelli-Bochner Integrals and Notion of Hyperderivability. *Mathematische Nachrichten*, 172(1), 211–238.
- Moreno García, A., Moreno García, T., Abreu Blaya, R. & Bory Reyes, J. (2017). A Cauchy integral formula for inframonogenic functions in Clifford analysis. *Advances in Applied Clifford Algebras* 27(2), 1147-1159.
- Moreno García, A., Moreno García, T., Abreu Blaya, R. & Bory Reyes, J. (2020). Decomposition of inframonogenic functions with applications in elasticity theory. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 43(4), 1915-1924.
- Moreno García, A., Moreno García, T., Abreu Blaya, R. & Bory Reyes, J. (2018). Inframongenetic functions and their applications in three dimensional elasticity theory. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 41(10), 3622-3631.
- Mushelishvili, N.I. (1953). *Some basic problems of the mathematical theory of elasticity*. Groningen: Noordhoff.
- Nguyen, H. M. (2015). *ψ -Hyperholomorphic Function Theory in R^3 : Geometric Mapping Properties and Applications*. (Habilitation Thesis). Fakultät Bauingenieurwesen der Bauhaus-Universität. Weimar. e-pub.uni-weimar.de.
- Nno, K. (1986). On the quaternion linearization of Laplacian Δ . *Bulletin Fukuoka University*. Ed. III 35, 510.
- Sadd, M. H. (2005). *Elasticity: Theory, Applications and Numerics*. Oxford: Elsevier.
- Serrano Ricardo, J.L., Bory Reyes, J. & Abreu Blaya, R. (2021). Singular integral operators and a ∂ -problem for (ϕ, ψ) -harmonic functions. *Analysis and Mathematical Physics*, 11, 155. <https://doi.org/10.1007/s13324-021-00590-5>
- Shapiro, M. V. & Vasilevski, N. L. (1998). Quaternionic ψ -hyperholomorphic functions, singular integral operators and boundary value problems. I. ψ -hyperholomorphic function theory. *Complex Variables*, 27, 17-46.
- Sokolnikoff, I. S. (1958). *Mathematical Theory of Elasticity*. New York: MacGraw-Hill,.

VISIÓN ACTUAL DEL BITCOIN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS INVERSIONISTAS

CURRENT VIEW OF BITCOIN FROM THE INVESTORS' PERSPECTIVE

¹Jonathan Roberto López Marín,
²Carlos Alberto, Paz Gómez,
³Gladys Hernández Romero

^{1,2,3}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

En los últimos meses, la criptomoneda Bitcoin ha presentado variaciones constantes en el precio de cotización de la misma, por lo que surge la necesidad de evaluar el impacto que genera esta volatilidad para los inversionistas que operan con esta criptomoneda como previsión de la relación y nivel de satisfacción a futuro. En este artículo se describe el análisis empleando una metodología documental mediante el cual se lleva a cabo la visión actual del bitcoin desde el punto de vista de los inversionistas con la finalidad de obtener resultados que permitan conocer la situación de dicha criptomoneda en relación con la volatilidad que genera y de esta manera mostrar el nivel de confianza que se tiene mediante el uso de la misma. De esta forma al analizar los resultados se demostró que la confianza ha sido variable de tal manera que se han obtenido bajas significativas con respecto al nivel de cotización de mercado de dicho cryptoactivo.

Palabras clave: volatilidad, impacto, inversión, capitalización, cryptoactivo.

ABSTRACT

In recent months, the bitcoin cryptocurrency has presented constant variations in its price quotation, which has created the need to evaluate the impact generated by volatility on investors who operate with this cryptocurrency as a forecast of the relationship and level of satisfaction in the future. This article describes the analysis using a documentary methodology through which the current vision of bitcoin from the point of view of investors is carried out in order to obtain results that allow to know the situation of this cryptocurrency in relation to the volatility it generates and thus show the level of confidence that is had through the use of it. In this way, when analyzing the results, it was shown that the confidence has been variable in such a way that significant drops have been obtained with respect to the market quotation level of said crypto-asset.

Key words: Volatility, Impact, Investment, Capitalization, Crypto.

Citación: Lopez Marin, J. R. ., Paz Gómez, C. A. ., & Hernández Romero, G. . (2023). Impacto del Bitcoin en Inversionistas: Factores Determinantes del Bitcoin. *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.5980>

¹ <https://orcid.org/0000-0003-2676-5047>, ljonathan2000r@gmail.com

² <https://orcid.org/0000-0002-4610-0512>, pazgomez.carlosalberto09@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0002-9045-2937>, doctoragladys@hotmail.com

<https://doi.10.22490/25394088.5980>

INTRODUCCIÓN

En el periodo de enero de 2019 a abril de 2021 en plena pandemia, el valor total de mercado de las criptomonedas se ha multiplicado 15 veces con un valor de mercado aproximado de un trillón de dólares (anglosajón), equivalente al PIB de 2021 de países como México, España o Suiza, habiendo más de 10 000 criptomonedas diferentes en el mercado (López, 2020).

En 2022, el precio de Bitcoin se desplomó. En marzo de 2022, llegó a \$ 47,454 y en noviembre de 2022 es de \$ 15,731. La caída del Bitcoin se debe en parte a la mayor agitación del mercado relacionada con la inflación, el aumento de las tasas de interés, los problemas de la cadena de suministro de Covid y la guerra en Ucrania. Además, algunos tokens importantes colapsaron en el mundo criptográfico, así como uno de los intercambios importantes, lo que generó preocupaciones sobre la estabilidad de las monedas digitales (Frankenfield, 2022).

Según el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) México se encuentra en una postura de espera en cuanto al Bitcoin. Situación que se da a entender que en México todavía hace falta mucha confianza en cuanto a estas monedas. No es una sorpresa, pues muchas personas, generalmente las personas adultas consideran que los pagos por Internet son una mala idea e insegura, debido a la clonación de tarjetas, robo de identidad, y diferentes problemas con respecto al pago en línea. Estas personas son usuarios promedio que no están informados sobre los últimos adelantos en la seguridad informática, por eso es que no es una sorpresa la desconfianza que este tipo de criptomonedas podrían generar dentro de la sociedad (López, 2020).

Las criptomonedas actualmente han creado controversia en los diferentes países del mundo, dentro de las transacciones virtuales, en virtud de que actualmente no se cuenta con un concepto preciso que las defina del todo. La importancia de la confianza en dicho criptoactivo depende de la viabilidad con la cual actualmente esta sea manejada mediante los diferentes análisis aplicados al mismo (Castillo *et al.*, 2021).

Según Andreas (2017), construye la idea de que el sistema monetario del Bitcoin es más bien un sistema transnacional y carece de fronteras ya que transmite valor a la velocidad de la luz, en el que cualquier persona en el mundo puede participar con la ayuda de un simple dispositivo telefónico que soporte mensajes de texto. Sin embargo, muchas personas están inseguras de utilizar esta moneda puesto que puede ser utilizada por ciberdelinquentes, aunque haya supuesto una gran transformación del dinero.

Es por ello que el Bitcoin, el cual opera de manera normal en otros países, ha creado incertidumbre debido al desconocimiento del nivel de innovación tecnológica que México ha sido capaz de adoptar debido al desconocimiento de las razones o repercusiones del uso de esta moneda virtual no solo en el área de la salud o en sistemas, también en el entorno educativo (Ordóñez Sánchez, 2021).

El problema que actualmente se vive es el nivel de confianza del usuario, así como su nivel de aceptación ya que en la actualidad suelen realizar transacciones con temor sobre la volatilidad que este sufre, debido al desconocimiento real de dichos sucesos por ello es de vital importancia conocer los diferentes factores determinantes que influyen en la toma de decisiones de inversionistas que actualmente operan con la criptomoneda Bitcoin.

Derivado de lo anterior la intención es conocer realmente el nivel de información que los inversionistas poseen al momento de realizar operaciones con bitcoin al interactuar en dichos procesos mediante el análisis de volatilidad presentados.

2. DESARROLLO

El boom del bitcoin en los últimos meses llevó su precio a máximos históricos por el interés despertado en empresas por invertir, y aunque algunos especialistas consideran que esta moneda puede ser una mejor alternativa que el oro u otras a la hora de invertir, seguirá siendo volátil hasta que llegué a un uso masivo

(Noguez, 2021) debido a que depende de muchos factores, esto debido a que el mercado cambiario actúa conforme el medio que lo rodea e incluso el resultado del valor de mercado pasado varia conforme al valor de mercado futuro.

Una de las principales características de las criptomonedas es su gran volatilidad, que puede hacer que su precio caiga más de un 50 % en pocos días o, por el contrario, aumente un 12,000 % en solo unos meses. El equilibrio entre la oferta y la demanda, su utilidad, el sentimiento, las prácticas especulativas y las llamadas “ballenas” son algunos de los factores que condicionan su fluctuación (Pombo, 2021).

La volatilidad se refiere básicamente al nivel de variación del valor de un activo a medida que pasa el tiempo. Un activo altamente volátil como Bitcoin puede ver su precio moverse dramáticamente en solo unas horas (Chong, 2019), ya que esto depende de un mercado cambiario que permite tener interacciones que ocasionen cambios constantes en relación a la operatividad con la que las transacciones se comporten en un periodo de tiempo.

2.1. Factores determinantes

2.1.1. Tamaño de mercado

El precio de Bitcoin fluctúa con la oferta y la demanda, al igual que cualquier otro activo negociado en el mercado. La gente compra y vende a los precios con los que se sienten cómodos negociando. Si por una razón u otra, hay más presión de compra y la gente compra más bitcoins, los precios aumentarán. Por el contrario, si hay más presión de venta y la gente vende sus bitcoins por monedas fiduciarias, los precios caerán (Lloyd, 2020).

La criptomoneda Bitcoin ha alcanzado gran impacto dentro de la sociedad, ya que desde la fecha de creación hasta el momento actual han manifestado contar con mayor confianza y aumentado el

nivel de crecimiento de la misma. De esta manera el impacto de la compra del criptoactivo aumenta su valor significativamente.

De igual manera es importante tener en cuenta que el bitcoin, así como otros activos digitales son mucho más pequeños en comparación con las acciones, bonos y demás de este ramo. Aunque el verdadero tamaño y la naturaleza del mercado Bitcoin están determinados por los datos del volumen de transacciones (Mordor Intelligence, 2021) lo cual permite tener una mayor precisión en la generación de resultados objetivos.

Actualmente, la mayoría de los comerciantes en línea han comenzado a disfrutar del anonimato y la eficiencia de los pagos con bitcoins, lo que les permite reducir los costos generales en comparación con las transacciones con tarjetas de crédito o débito (Mordor Intelligence, 2021) alcanzando un nivel oportuno de complejidad en la mediación de operaciones simplificadas.

Además, es importante destacar que existen diversas plataformas que permiten operar criptoactivos ante la facilidad de conversión de moneda nacional a un criptoactivo virtual, tal ejemplo sucede con el caso de la cartera digital Bitso, esta tiene la facilidad de comprar diversos tipos de criptomonedas mediante la conversión de moneda nacional al criptoactivo de interés.

Según Daniel Vogel (2021) “El crecimiento del ecosistema de criptomonedas este año ha sido notable, Bitso tardó seis años en conseguir su primer millón de clientes. Ahora, menos de 10 meses después, hemos alcanzado ya la cifra de dos millones”.

En la Gráfica 1 se puede apreciar el nivel de descargas que tienen las diversas apps de criptomonedas en latinoamericanos, en las cuales se muestran resultados de impacto según el país por medio del cual este suele analizarse mediante la aplicación de graficas especializadas.

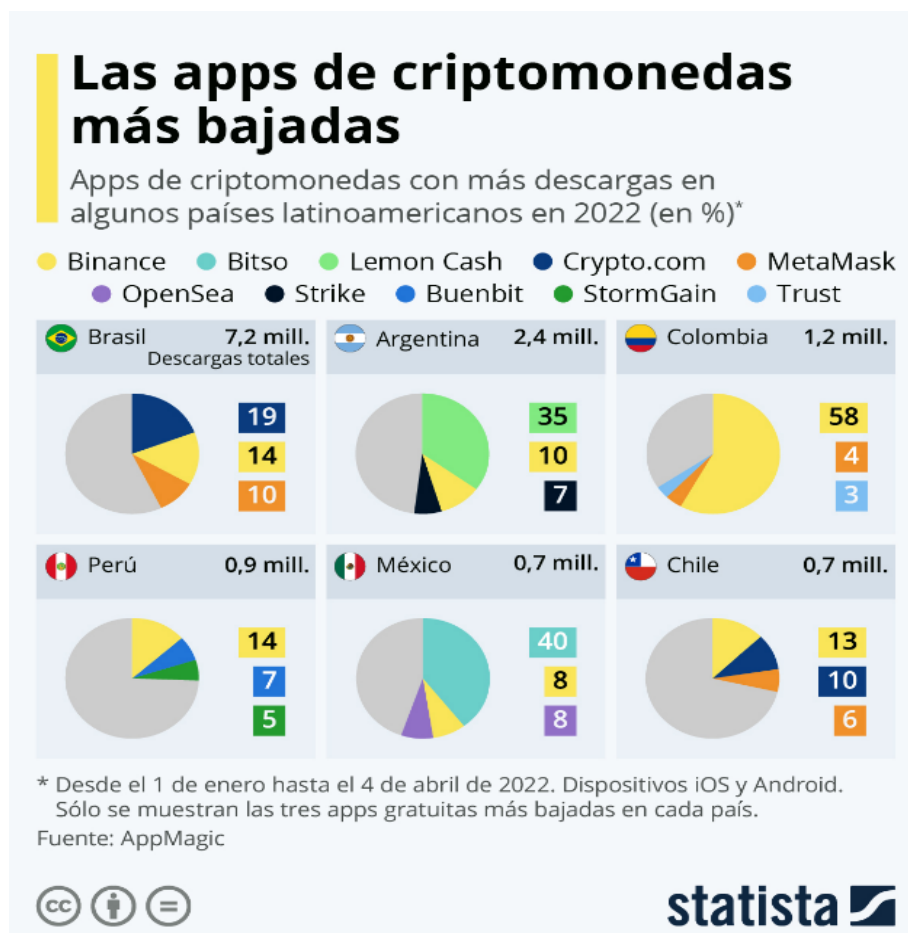


Gráfico 1. Apps de criptomonedas con más descargas en 2022.

2.1.2. Liquidez

Una forma de definir la liquidez es la capacidad de un activo para convertirse en efectivo a la vista, es decir está determinada por el diferencial de oferta y demanda, y una inversión con una diferencia de oferta y demanda menor tiene una mayor liquidez. El mercado generalmente se vuelve más competitivo a medida que se compra y vende un artículo (Krip-ton Solid, 2020).

De esta forma el mercado tiende a volverse más competitivo a medida que se compran y venden más bienes. Reduciendo la posibilidad de cobrar una prima u obtener un descuento. Por lo general, dicho activo cotiza cerca del precio de mercado. El mercado de divisas generalmente se considera el mercado más líquido (Traders, 2021).

El nivel de transacciones de bitcoin en la actualidad funciona con el nivel de compra que este suele tener dentro del mercado, lo cual ayuda de manera considerable al aumentar la liquidez de este activo, sin embargo, cuando este suele ser renegociado para una posterior venta y esta representa un porcentaje alto, la criptomoneda en cuestión disminuye su valor.

La liquidez entonces dependerá del tipo de transacción que se realice ya que por medio del mismo suelen aplicarse criterios basados en la experiencia sobre gráficos que permiten analizar la situación entorno al nivel de compras o ventas que tiene en un periodo.

En la Tabla 1 se logra apreciar la diferencia en relación a las características del Dinero Fiat y el Bitcoin, analizando de manera simplificada aspectos notables de la composición de ambos.

TABLA 1.

Diferencias entre el Dinero Fiat y el Bitcoin

| | Dinero Fiat | Bitcoin |
|----------------|--------------|-----------------|
| Representación | Papel moneda | Activo digital |
| Producción | Ilimitado | Limitado |
| Regulación | Centralizado | Descentralizado |

2.1.3. Regulación

Este tipo de moneda virtual no está regulada por las autoridades financieras y todas las operaciones realizadas son irrevocables, por ello no existe forma de que los usuarios puedan reclamar, en caso que sospechen que son o han sido víctimas de un fraude o algún quebranto, por un cambio repentino y abrupto en su valor o por la suspensión en su cotización (CONDUSEF, 2018).

Además, uno de los problemas más preocupantes es que el bitcoin no posee un marco regulatorio eficiente a la hora de prevenir el lavado de dinero. Y su regulación en términos tributarios y de lavado de activos podría bajar su cotización. Ahora está alto, en principio, porque no se le exigen los mismos estándares que se le exigirían a otro tipo de sujetos obligados con enfoques basados en riesgo. Y tampoco hay tantos controles con respecto a cuál es el origen de los fondos de los inversores en estos activos (Diehl, 2021).

En la práctica, el bitcoin y otras monedas digitales no tienen precio oficial ni valor nominal. Debido a esta falta de regulación, los inversores no tienen ninguna garantía legal de reembolso en caso de pérdida de unidades de criptomoneda provocada por un fallo técnico, un error humano o un robo (Moxn, 2022).

De igual manera el uso de la criptomoneda Bitcoin funciona de una manera descentralizada, es decir, al no estar controlada por un gobierno, esta funciona a través de blockchain. El blockchain es una

contabilidad pública compartida en la que se basa toda la red Bitcoin. Todas las transacciones confirmadas se incluyen en la cadena de bloques. De esta manera los monederos Bitcoin pueden calcular su saldo gastable y las nuevas transacciones pueden ser verificadas, asegurando que el cobro se está haciendo al que realiza el pago. La integridad y el orden cronológico de la cadena de bloques se hacen cumplir con criptografía (Bitcoin, 2022).

3. METODOLOGÍA

En este estudio se realizó una revisión bibliográfica de diferentes fuentes que permitieron llevar a cabo un análisis documental y se consultaron los principales sitios digitales relacionados con el tema.

La información documental es una recopilación de datos hecha a partir de fuentes bibliográficas, iconográficas, fonográficas, que permiten explicar cómo sucedió un acontecimiento y orientar hacia otras fuentes de investigación. Además, las fuentes de información pueden ser obtenidas sin pedir las directamente a los participantes, solicitando que las elaboren o que se proporcionen muestras (Ramírez, 2018).

Por ello se seguirán las tendencias de comportamiento de la criptomoneda y el impacto que esta suele tener sobre los inversionistas, conociendo de esta forma los factores que determinan su volatilidad.

De igual manera el análisis documental fue actualizado conforme a las tendencias de desarrollo aplicadas a énfasis productivos que permiten mejorar el conocimiento de la trayectoria empleada en el uso del mismo de una manera informativa.

La metodología de seguimiento busca encontrar el impacto por medio del cual se ve implicado la toma de decisiones de inversionistas mediante la operación con criptoactivos que permite desarrollar análisis estadístico de dicha situación.

4.RESULTADOS

4.1 Capitalización de mercado de la criptomoneda Bitcoin

Bitcoin (BTC) es un activo digital con una capitalización de mercado de \$602.84B. Bitcoin se encuentra en el rango de 1 en el rating global de criptomonedas con un volumen de trading diario medio de \$34.26B. Actualmente, su precio es de \$31 639.00. En las últimas 24 horas el precio ha cambiado por +4.69 % (Be in crypto, 2022).

En el Gráfico 2 se puede apreciar la desviación que ha tenido el precio del Bitcoin a lo largo del mes de mayo del año 2022, en donde se refleja una pequeña subida después de haber tenido una caída en su precio considerable.



Gráfico 2. Precio de Cotización del Bitcoin durante mayo del 2022.

Según CoinMarketCap (como se cito en Ámbito (2022)) a medida que más personas se interesan por el Bitcoin y los criptoactivos, nacen nuevas proyecciones de cara a las necesidades del mercado regional. Tan solo en el último año, la captación de nuevos inversores permitió que la industria llegara a una capitalización global de más de 2,21 billones de dólares.

Como se muestra en el Gráfico 3, las NUPL, una métrica que es una medida de las ganancias y pérdidas globales no realizadas de la red como proporción de la capitalización del mercado, indica que menos del 25 % de la capitalización del mercado se mantiene en ganancias, lo que se asemeja a una estructura de mercado equivalente a las fases previas a la capitulación en mercados bajistas anteriores (Finneset, 2022). Sin embargo, si se produjera un movimiento similar a los niveles actuales, el precio del Bitcoin podría caer en un rango de precios de 20,560 a 25,700 dólares en un escenario de capitulación a gran escala.

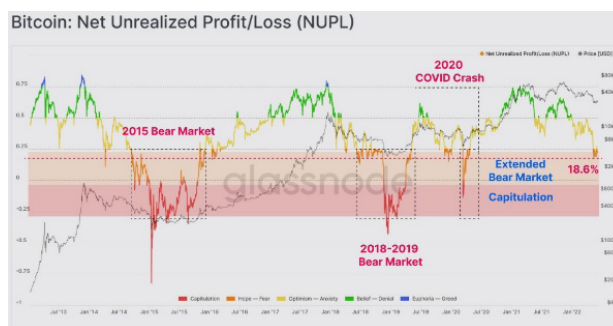


Gráfico 3. Ganancias/pérdidas no realizadas netas (NUPL) de Bitcoin.

4.2 Aplicación del Bitcoin en la actualidad

Con la caída de las monedas reguladas por el Gobierno, los latinoamericanos han optado por el dinero virtual como una opción más segura y rentable. La falta de control del dinero digital ha camuflado a las industrias debido a los incidentes de las empresas ilegales. Según las estadísticas, se calcula que la cifra se encuentra en torno al 70 %, lo cual significaría que más de 400 millones de personas utilizan criptoactivo, siendo un mercado inmenso con enormes oportunidades para las personas que sepan aprovecharlo al máximo (Eclac, 2022).

Según Gutiérrez (2021) “Finder encuestó a 2,423 personas en México y descubrió que ocupa el noveno lugar en la lista de países estudiados, con una tasa de posesión de criptomonedas del 12.14 %, por delante de Estados Unidos (10.4 %) y Sudáfrica (10.4 %). Esta cifra supera la media mundial de 11.4 %”.

En México, el uso de las criptomonedas aún no es extendido, pero se mantiene constante. En 2021, un 11 % de encuestados afirmó usar o poseer criptomonedas, la misma cantidad que en 2019. Por esto, en México varios comercios comienzan a aceptar criptomonedas como forma de pago, bajo diferentes dinámicas (Contra Réplica, 2022).

De las personas en México que mencionaron poseer algún tipo de criptomoneda, el 22.8 % de ellas tienen Bitcoin, lo que lo convierte en la criptomoneda más popular (EL CEO, 2022), ya que esta representa un valor alto en comparación con las demás criptomonedas.

Elektra comenzó a recibir pagos con Bitcoin (BTC) en diciembre de 2021, tras un acuerdo con BitPay, un proveedor de servicios de pago con esta moneda digital. Según conformó Salinas Pliego, incorporar este método de pago en sus tiendas fue el resultado de dos meses de desarrollo (Díaz, 2022).

PayPal comenzó a permitir a los clientes comprar, vender y mantener Bitcoin, Ethereum, Bitcoin cash y Litecoin en octubre de 2020. Sin embargo, los usuarios no podían trasladar sus tenencias de criptomonedas fuera de su plataforma antes. Ahora permitirá a los usuarios transferir criptomonedas, incluyendo bitcoin, a carteras externas, casi dos años después de que el gigante de la tecnología financiera abriera su plataforma a las monedas digitales (Milenio, 2022).

Sin embargo, lo que ha no logrado de momento la moneda digital creada por el enigmático Satoshi Nakamoto es consolidarse como un método de pago ampliamente aceptado. Únicamente, entre el 3 % y el 7 % de los consumidores han utilizado el Bitcoin como medio de pago durante los últimos tres meses. En volumen, esto representa menos del 2 % de todas las transacciones (Fernández, 2021).

En la Gráfica 4 se muestra la posición en la que se encuentra el Bitcoin conforme la rapidez de las transacciones por segundo.



Grafica 4. Capacidad de Transacciones por segundo

4.3 Cotización del Bitcoin

Bitcoin solo tardó aproximadamente un año en pasar de un valor de 3.000 dólares por token a un valor de 60.000 dólares en el último período alcista. Esto

supuso un aumento de valor de más de 20x, y pone de manifiesto el enorme potencial que tiene el Bitcoin para continuar con un crecimiento exponencial que permita a sus inversores disfrutar de beneficios realmente astronómicos en este nuevo periodo del mercado (Canal Empresas, 2022).

Como se analiza en la Tabla 2, se encuentra una variación entre los precios de apertura y cierre de los diferentes meses, estos son medidos con precisión mediante un porcentaje que permite identificar el valor oportuno en el cual estos se sitúan. Como se puede apreciar, las variaciones son constantes y aunque en algunos casos esta se mantiene, estos suelen causar incertidumbre según la postura e interpretación de dichas cifras ya que por medio de esta permite obtener decisiones hacia los inversionistas.

TABLA 2.

Cotización de los últimos meses

| Fecha | Cierre | Apertura | Máximo | Mínimo | Vol. | % var. |
|---|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| Jun 2022 | 30.342,0 | 31.793,1 | 31.969,9 | 29.235,0 | 756.40K | -4,57% |
| May 2022 | 31.793,4 | 37.642,0 | 40.021,0 | 26.500,5 | 4.67B | -15,56% |
| Abr 2022 | 37.650,0 | 45.529,0 | 47.435,0 | 37.596,0 | 12.14B | -17,30% |
| Mar 2022 | 45.525,0 | 43.187,2 | 48.199,0 | 37.182,1 | 43.70B | 5,41% |
| Feb 2022 | 43.188,2 | 38.475,6 | 45.755,2 | 34.357,4 | 1.82M | 12,18% |
| Ene 2022 | 38.498,6 | 46.217,5 | 47.944,9 | 32.985,6 | 2.03M | -16,70% |
| Dic 2021 | 46.219,5 | 56.891,7 | 59.064,3 | 42.587,8 | 1.90M | -18,75% |
| Nov 2021 | 56.882,9 | 61.310,1 | 68.990,6 | 53.448,3 | 1.85M | -7,22% |
| Oct 2021 | 61.309,6 | 43.824,4 | 66.967,1 | 43.292,9 | 2.18M | 39,90% |
| Sep 2021 | 43.823,3 | 47.129,2 | 52.885,3 | 39.646,8 | 2.21M | -7,02% |
| Ago 2021 | 47.130,4 | 41.510,0 | 50.498,8 | 37.365,4 | 2.14M | 13,42% |
| Jul 2021 | 41.553,7 | 35.030,7 | 42.285,3 | 29.310,2 | 2.44M | 18,63% |
| Jun 2021 | 35.026,9 | 37.294,3 | 41.318,0 | 28.901,8 | 4.14M | -6,09% |
| May 2021 | 37.298,6 | 57.719,1 | 59.523,9 | 30.261,7 | 5.33M | -35,38% |
| Abr 2021 | 57.720,3 | 58.763,2 | 64.778,0 | 47.098,5 | 2.97M | -1,78% |
| Mar 2021 | 58.763,7 | 45.160,5 | 61.795,8 | 45.008,8 | 3.01M | 30,11% |
| Feb 2021 | 45.164,0 | 33.106,8 | 58.335,1 | 32.324,9 | 4.01M | 36,41% |
| Ene 2021 | 33.108,1 | 28.951,7 | 41.921,7 | 28.204,5 | 5.50M | 14,37% |
| Dic 2020 | 28.949,4 | 19.697,8 | 29.298,8 | 17.600,1 | 3.85M | 46,97% |
| Nov 2020 | 19.698,1 | 18.394,6 | 19.831,2 | 16.235,2 | 4.05M | 42,77% |
| Oct 2020 | 13.797,3 | 10.776,6 | 14.065,4 | 10.387,6 | 2.41M | 28,04% |
| Máximo: 68.990,6 Mínimo: 10.387,6 Diferencia: 58.603,0 Promedio: 40.640,1 % var.: 181,6 | | | | | | |

Fuente: Investing.

El Bitcoin, la principal criptomoneda en el mundo, según su valor de mercado, se depreció a 29.764 dólares el martes 10 de mayo cayendo a un nivel no visto desde julio de 2021. Este nivel implica una pérdida del 57 % de su valor con respecto al récord alcanzado por las cotizaciones en noviembre de 2021 (Chandan, 2022) lo cual significa que se encuentra

un alto índice de riesgo puesto que se encuentra en una posición bastante peligrosa en relación al nivel de cotización empleado.

5. CONCLUSIONES

La criptomoneda bitcoin ha generado un gran impacto en los inversionistas, ya que ante la volatilidad que ha presentado en los últimos meses ha manifestado cumplir con un índice de satisfacción preocupante por parte de los usuarios mediante la estadística de uso del mismo, ya que el nivel de credibilidad ha afectado en la toma de decisiones de muchos usuarios conforme a la relación de los índices de baja en su precio de cotización.

De igual manera ante el análisis de resultados se ha logrado medir el nivel de capitalización que la criptomoneda ha tenido conforme la última caída, obteniendo estos resultados preocupantes para recobrar la confianza de los usuarios ya que esta se vio reflejada en relación a la operación que ha manifestado últimamente, la cual establece índices bastante alarmantes conforme la situación de nuevos inversores hacia su relación con la criptomoneda Bitcoin.

Por último, cabe destacar que, aunque hay muchos factores que determinan la volatilidad de los criptoactivos, es difícil predecir por medio de cual podrá impactar de tal manera que dependerá directamente de la madurez que se tenga en un futuro conforme a la relatividad de la aceptación que este podría manifestar por medio de los entes regulatorios que así lo permitan. Por ello es importante destacar que muchos de los inversores no siguen predicciones o gráficas que les permitan obtener un grado de satisfacción en relación a su inversión, sino que, estos se dejan llevar por los demás usuarios.

El nivel de confianza dependerá de la situación en la que se encuentre el mercado de criptoactivos ya que ante mayor demanda los precios aumentan, pero al aumentar las ventas el nivel de capitalización hace que los precios se bajen demasiado. Es importante destacar

que los factores de los cuales depende el criptoactivo bitcoin generan un impacto alto para la toma de decisiones de una manera adecuada, demostrando el nivel de confianza que se obtuvo.

REFERENCIAS

- Ámbito. (12 de mayo de 2022). *Éstas son las tendencias que todo inversor de crypto debería conocer*. <https://www.ambito.com/negocios/bitcoin/estas-son-las-tendencias-que-todo-inversor-crypto-deberia-conocer-n5437937>
- Andreas, A. (2017). *Internet del dinero*. Atenas: Merkle Bloom LLC. <https://www.necoeduca.com/downloads/InternetdelDineroAndreasMAntonopouloslibro.pdf>
- Be in crypto. (2022). *Bitcoin*. <https://es.beincrypto.com/precio/bitcoin/>
- Bitcoin. (2022). *Bitcoin como funciona*. <https://bitcoin.org/es/como-funciona>
- Canal Empresas. (02 de marzo de 2022). ¿Cuánto subirá de precio el Bitcoin? *El Diario*. https://www.eldiario.es/madrid/somos/chueca/canal-empresas/subira-precio-bitcoin-prevision-2022-2025_1_8798987.html
- Castillo Medina, M. A., Vega Zarate, C., & Murcia López, L. (2021). La necesidad de la regulación contable, legal y fiscal del bitcoin en México, un tema de actualidad. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*, 13. <https://doi.org/10.25009/hccs.v0i13.33>
- Chandan, K. (mayo de 2022). El Bitcoin borra sus ganancias de 2022. *France 24*. <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20220510-el-bitcoin-borra-sus-ganancias-de-2022-y-cae-por-debajo-de-los-30-000-d%C3%B3lares>
- Chong, K. (24 de septiembre de 2019). ¿Por qué el precio del bitcoin es tan volátil? *Decrypt*. <https://decrypt.co/es/resources/por-que-precio-bitcoin-es-volatil>
- CONDUSEF. (2018). Alerta CONDUSEF sobre el uso del BITCOIN como medio de pago. Obtenido de <https://www.condusef.gob.mx/?p=contenido&idc=833&idcat=1>
- Contra Réplica (07 de junio de 2022). ¿Ya los conoces? Estos son los negocios que aceptan criptomonedas en México. *Contra Réplica*. <https://www.contrareplica.mx/nota-Ya-los-conoces-Estos-son-los-negocios-que-aceptan-criptomonedas-en-Mexico-20227610>
- Díaz, G. (10 de febrero de 2022). Desde marzo mexicanos podrán pagar con Lightning de Bitcoin en Elektra. *Criptonoticias*. <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/desde-marzo-mexicanos-podran-pagar-lightning-bitcoin-elektra/>
- Diehl, J. (abril de 2021). Los límites actuales del bitcoin: regulación y sustentabilidad. *NBS*. <https://www.nbsbancosyseguros.com/los-limites-actuales-del-bitcoin/>

- Eclac. (06 de abril de 2022). Las 20 principales estadísticas de criptomonedas en América Latina. *Eclac*. Obtenido de <https://www.eclac.cl/estadisticas-criptomonedas-latinoamerica/#:~:text=Seg%C3%BAAn%20las%20estad%C3%ADsticas%2C%20se%20calcula,que%20sepan%20aprovecharlo%20al%20m%C3%A1ximo>
- El CEO. (28 de enero de 2022). México ocupa el puesto 14 en posesión de criptomonedas. *El CEO*. <https://elceo.com/economia/mexico-ocupa-el-puesto-14-en-posesion-de-criptomonedas-de-entre-27-paises/#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20las%20personas%20de%2018,%C3%BAltimo%20lugar%2C%20con%2017%25>
- Fernández, J. (22 de noviembre de 2021). *Expansión*. <https://www.expansion.com/economia->
- Finneset, J. (06 de junio de 2022). Los analistas creen que Bitcoin ya tocó fondo, pero las métricas on-chain apuntan a otro evento de capitulación. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/news/traders-think-bitcoin-bottomed-but-on-chain-metrics-point-to-one-more-capitulation-event>
- Frankenfield, J. (22 de noviembre de 2022). What Is Bitcoin? *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin.asp#citation-33>
- Gutiérrez, F. (25 de octubre de 2021). En México, el 12% de la población adulta posee criptomonedas: Finder. *El Economista*. <https://www.eleconomista.com.mx/sectorfinanciero/En-Mexico-el-12-de-la-poblacion-adulta-posee-criptomonedas-Finder-20211025-0101.html>
- Krypton Solid. (2020). Liquidez de Bitcoin. *Krypton*. <https://kryptonsolid.com/liquidez-de-bitcoin/>
- Lloyd, J. (27 de abril de 2020). ¿Qué factores causan la volatilidad de Bitcoin? *Be in Crypto*. Obtenido de <https://es.beincrypto.com/aprende/que-factores-causan-volatilidad-bitcoin-btc/>
- López Zambrano, C. R. (2020). Aceptación y confianza de Bitcoin en México: una investigación empírica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28). <https://doi.org/10.31908/19098367.2011>
- López, C. R., & Camberos, M. (2020). Aceptación y confianza de Bitcoin en México: una investigación empírica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28), 16-25. <https://doi.org/10.31908/19098367.2011>
- Milenio. (07 de junio de 2022). PayPal permitirá transferencias con bitcoin y otras criptomonedas. *Milenio*. <https://www.milenio.com/negocios/paypal-permitira-transferencias-de-criptomonedas-como-bitcoin>
- Monex. (31 de marzo de 2022). Los 3 grandes riesgos de invertir en criptomonedas. *Monex*. <https://blog.monex.com.mx/instrumentos-financieros/los-3-grandes-riesgos-de-invertir-en-criptomonedas/#:~:text=Los%20riesgos%20para%20los%20inversores,objeto%20de%20estafas%20y%20robos>
- Mordor Intelligence. (2021). Mercado de tecnología bitcoin: crecimiento, tendencias, impacto de covid-19 y pronósticos (2023 - 2028). *Mordor Intelligence*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/global-bitcoin-technology-market-industry>
- Noguez, R. (02 de marzo de 2021). Bitcoin, un ahorro como el oro, sólo que más volátil. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/mercados-bitcoin-inversion-mexico/>
- Ordóñez Sánchez, S. G. (2021). Educación financiera basada en el bitcoin y la inclusión en planes de estudio. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.973>
- Pombo, V. (19 de octubre de 2021). ¿porqué varía tanto el precio de las criptomonedas? *BBVA*. <https://www.bbva.com/es/porque-varia-tanto-el-precio-de-las-criptomonedas/>
- Ramírez, A. (2018). *Metodología de la investigación científica*. Pontificia Universidad Javeriana: <http://www.postgrado.une.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>
- Traders. (21 de abril de 2021). Liquidez de Bitcoin. *Traders*. <https://traders.studio/liquidez-de-bitcoin/>
- Vogel, D. (05 de mayo de 2021). Bitso levanta 250 mdd y es el nuevo unicornio mexicano valuado en 2,200 mdd. *Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/bitso-levanta-250-mdd-y-es-el-nuevo-unicornio-mexicano-valuado-en-2200-mdd/>

FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO COMO ALTERNATIVA ALIMENTICIA EN POLLOS DE ENGORDE (*GALLUS GALLUS DOMESTICUS*)

HYDROPONIC GREEN FORAGE AS A FOOD ALTERNATIVE IN BROILERS (*GALLUS GALLUS DOMESTICUS*)



¹Diana Marisol Castañeda Villarreal,

²Andrés Felipe Orjuela Hueso,

³Angie Paola Marmolejo Villa

^{1,2,3}Corporación Universitaria Minuto de Dios⁴, Colombia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

Los pollos de engorde hacen parte de la dieta colombiana de una manera significativa, para lo cual la mayoría de su producción se realiza utilizando concentrados, representando un alto costo en su producción y una dependencia de estos. Por ende, se plantea el uso de FVH de maíz, y una dieta orgánica a base de yuca, producidos en la zona del experimento, para identificar si es eficiente en términos de ganancia de peso, contra un el alimento comercial. Realizando la cría de 16 pollos a los cuales 8 se les suministro la dieta de forraje verde hidropónico con yuca (*Manihot esculenta Crantz*), y a los otros 8 una dieta comercial, analizando la ganancia de peso semanal, de cada grupo y en las mismas condiciones climatológicas y de ubicación. Teniendo como resultado un pequeño grupo de estudio para el análisis del alimento suministrado.

Palabras clave: alimento, dieta, forraje, hidroponía, peso, pollo, producción, orgánico.

ABSTRACT

Broilers are part of the Colombian diet in a significant way, for which most of their production is done using concentrates, representing a high cost in their production and a dependence on these. Finally, the use of hydroponic green corn fodder, and an organic diet based on cassava, produced in the area of the experiment, is proposed to identify if it is efficient in terms of weight gain, against a commercial feed. Carrying out the breeding of 16 chickens to

Citación: Cita Castañeda Villarreal, D. M., Orjuela Hueso, A. F., & Marmolejo Villa, A. P. (2023). Forraje Verde Hidropónico Como Alternativa Alimenticia En Pollos De Engorde (*Gallus Gallus Domesticus*). *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6244>

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6906-17631> / diana.castaneda-v@uniminuto.edu.co

² <https://orcid.org/0000-0002-6763-9015> / andres.orjuela-h@uniminuto.edu.co

³ <https://orcid.org/0000-0002-2543-4492> / angie.marmolejo@uniminuto.edu.co

⁴ Octavo semestre, Ingeniería en Agroecología, Uniminuto, Villavicencio, Meta.

<https://doi.org/10.22490/25394088.6244>

which 8 are supplied with the diet of hydroponic green fodder with cassava (Manihot esculenta Crantz), and the other 8 a commercial diet, analyzing the weekly weight gain of each group and in the same conditions. weather and location. Resulting in a small study group for the analysis of the food supplied.

Key words: Food, diet, forage, hydroponics, weight, chicken, production, organic.



1. INTRODUCCIÓN

El pollo (*Gallus gallus domesticus*) es un ave que se caracteriza por mostrar un desempeño consistente en el galpón de engorde; donde los productores integrados e independientes valoran la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia y el robusto desempeño del ave, además, se adapta a las necesidades de los consumidores como producto final (Ross, 2018).

Según Andrés Valencia, presidente de FENAVI, el pollo se posiciona como el líder de la categoría de carnes y afirma que según investigaciones el 79 % de hogares colombianos compran pollo cada 15 días y el 100 % de los colombianos comen al menos una vez al año pollo, es por ello que es el líder de la categoría de carnes y gracias a todas estas características sigue creciendo en el mercado (Salazar, 2018). Desde que los pollos de engorde salen de las incubadoras y se empiezan a distribuir en el mercado su ciclo de vida dura de 35 a 40 días, en este laxo de tiempo deben de tener un peso aproximado de 2kg-2.5kg (Ross, 2018). Los pollos de engorde no solo hacen parte de la dieta alimenticia colombiana, sino que también hacen parte del medio de sustento de los campesinos que los producen como ingreso extra.

La carne de pollo contiene altos niveles nutricionales y grandes cantidades de proteína de alta calidad (20 %), altamente digestible y apta para todas las edades. Posee vitaminas, potasio, calcio y fósforo, entre otros componentes, además la cantidad de grasa es mínima comparada con otras carnes como la vacuna y porcina (Coto, 2005).

El concentrado es un alimento fabricado a base de diversos alimentos como maíz sorgo, soya y otros

elementos en menor dosis que proporcionan al animal las proteínas, aminoácidos, energía y minerales necesarios para la producción de carne (Mejía, 2005). Teniendo en cuenta que la agricultura (agro y pecuaria) causa la liberación de gases de efecto invernadero desequilibrando el clima global, afectando el medio ambiente y sus especies (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2015). Específicamente en los pollos de engorde, que durante su ciclo cada animal consume entre 2.600 y 2.700 gramos de concentrado, formulado con mayor porcentaje de energía (El Tiempo, 2000). Representando de este modo un gasto ambiental y económico para el planeta y los productores. Según la Cooperación Económica Asiática (1999), uno de los alimentos con mayor costo en el mercado son los concentrados que se suministran a los pollos de engorde para su cría. Los alimentos pueden adquirir un mayor valor económico a causa de diversos factores como su elaboración, transformación, comercialización y distribución.

El FVH tiene como función la germinación de diversos granos como cereales y leguminosas, estos crecen bajo condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad) controladas, sin la utilización de suelo. Normalmente se hace este proceso con semillas de maíz, trigo y sorgo; por lo que son de grano mediano. Según la FAO (2006), la producción del forraje verde es solo una de las tantas técnicas que existen para tener cultivos sin suelo o hidroponía

Con la implementación del FVH cabe la posibilidad de cosechar grandes cantidades de FV en pequeñas áreas, con poca inversión, facilidad en la mano de obra e insumos como agua, fertilizantes, etc. (Rodríguez, 2005).

Teniendo en cuenta que el maíz es el grano de cereal de mayor valor energético, debido a su alto contenido en almidón y grasa, y su bajo nivel de fibra, La fracción fibrosa (8 % FND) está concentrada en el salvado (82-92 %) e incluye principalmente celulosa y pentosa, su grado de lignificación es muy bajo. Como consecuencia, el coeficiente de digestibilidad de la fibra es superior al de otros cereales (cebada, trigo) (Gutiérrez, 2017).

Teniendo en cuenta la problemática de la dependencia y los costos de producción que representan los concentrados en la producción de pollos, en el presente artículo se tiene como objetivo comparar la eficiencia en términos de ganancia de peso del forraje verde hidropónico de maíz como suplemento alimenticio, contra una dieta comercial de concentrados, en pollos de engorde. Implementando una dieta alimenticia natural por medio de la utilización del forraje verde hidropónico de maíz y alimento orgánico como la harina de yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Analizando la ganancia de peso y desarrollo de los pollos de engorde e identificando los beneficios que aporta el forraje verde hidropónico en la dieta de los pollos de engorde.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se llevó a cabo en el mes de septiembre del 2021. Donde el área de estudio se encuentra a una altitud de 212 m sobre el nivel del mar ubicado en la zona Norte, en Restrepo, Meta. Respecto a las siguientes coordenadas establecidas. 4°15'26.36" N 73°34'19.07" O como se evidencia en la Figura 1.



Figura 1. Fotografía satelital registrada por Google Earth Pro. Elaboración propia.

El día 03 de septiembre de 2021 se realizó la compra de 16 pollos de raza Broilers de 10 días de nacidos, los cuales fueron ubicados en el barrio nuevo horizonte en Restrepo, Meta. En donde fueron situados en una infraestructura pequeña con maya metálica y maya plástica. Se realizó una división en el área con la finalidad de alimentar 8 pollos con forraje verde hidropónico de maíz (FVHM) y 8 con concentrado (Purina) alimento comercial.

A los 8 pollos que se les realizó la implementación del forraje verde hidropónico de maíz (FVHM) también se les suministró harina de yuca para su previa alimentación.



Figura 2. Construcción del Galpón Ubicación de los pollos y con su división. Elaboración propia de crecimiento. Elaboración propia.

2.1 Adecuación del galpón de crecimiento

Para llevar a cabo la investigación se debió realizar la adecuación del galpón para darle las condiciones aptas para el crecimiento de las aves, esta finalidad contó con una serie de materiales para su elaboración, se utilizó malla plástica negra para realizar el encierro del área. Por consiguiente, se implementó una malla metálica con base de suelo esto con el fin de que sus heces no fueran obstaculizadas, y así no se presentarían afectaciones en su área. Navarro (2018) indica que se debe tener en cuenta las siguientes reglas: el control de estiércoles, el control de manipulación de visitas, el control de animales salvajes, la alta calidad de agua y alimento. Todos estos parámetros con la finalidad de contar un adecuado uso y calidad para la vida de las aves.

Por otra parte, Fernández (2008), establece que las aves al estar dispuestas directamente al suelo pueden sufrir un índice de mortalidad en la producción, esto se debe a que si son establecidos en un área y esta sea directo en el suelo y sin una barra de cobertura, las aves entran en contacto con el frío y esto causa repercusiones en su crecimiento o pueden generar la muerte de las mismas.

2.2 Dieta en pollos de engorde

En los últimos años ha habido una gran cantidad de investigaciones que muestran la viabilidad de incrementar la producción de pollo de engorde, estos aspectos aumentan la explotación de estas aves siendo sometidos a mecanismos de engordes rápidos en su crecimiento (Corzo, 2008). Teniendo en cuenta los costos y la evolución de mercado en cuanto a la disponibilidad de ciertas materias primas, existen múltiples opciones y mecanismos para que las aves ingieran proteínas que aumenten su desarrollo en la etapa de crecimiento. De igual manera, estas investigaciones, mencionadas anteriormente, permiten describir como estos pollos son caracterizados por su alto rendimiento en su canal.

2.3 Sistema de iluminación

El área del galpón al estar en un lugar al aire libre, permite que las corrientes aeróbicas golpeen directamente el perímetro dónde se encuentran las aves y esto afecta su comodidad. Oviedo (2013), explica que estas

aves al estar sometidas a una baja intensidad lumínica en su área pueden desarrollar problemas de degeneración retinal, buftalmos y miopía. Estos aspectos pueden causar la ceguera en el ave. La iluminación permite que las aves en su etapa de crecimiento mantengan una actividad metabólica en las horas nocturnas, lo cual activa su consumo alimenticio y que este sea constante, permitiendo ganar peso y desarrollo garantizado.

2.4 Diseño experimental

La adecuación del proyecto va encaminada mediante los objetivos que están trazados, esto con la finalidad de contar con un orden preciso a fin de obtener los resultados acordes a la investigación. El propósito de analizar el rendimiento del forraje verde hidrópico permite observar las variables obtenidas, contribuyendo a evaluar el análisis de la investigación.

2.5 Adaptación del área de estudio

La construcción del área fue de forma artesanal, empleado en conocimiento empírico fundamentado en la manipulación de las aves. Se tomó el marco de una mesa metálica para recrear el área de su crecimiento y que así pudieran estar protegidas de alguna amenaza, se extendió una maya plástica a su alrededor para realizar la cubierta superficial del mismo. De igual forma, con plástico negro se cubrió el área, mitigando el impacto del aire y frío que se presenta en el lugar.

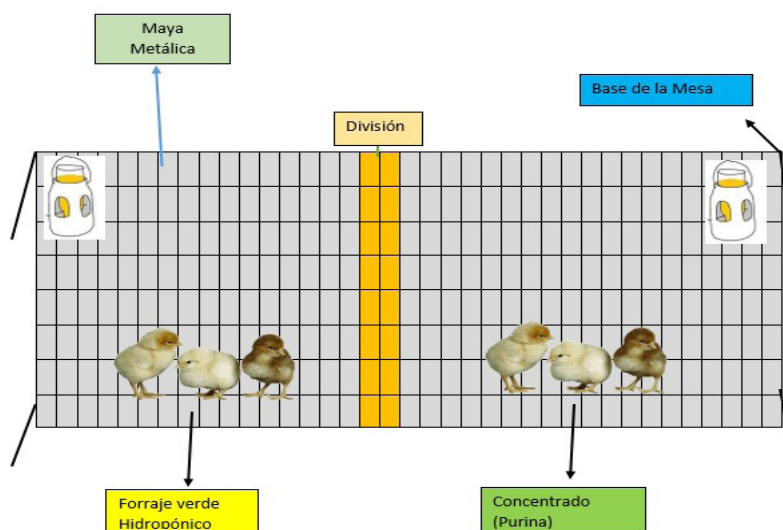


Figura 3. Arreglo agroecológico del galpón de crecimiento.

Elaboración propia

2.6 Peso de las aves

El peso promedio que tuvieron los pollos en su pesaje inicial fue de 65 gramos, cabe resaltar que el pesaje se realizó a todos los pollos el mismo día que se

realizó la compra. Posterior a esto se va a realizar el peso cada fin de semana para así obtener un control adecuado de los 2 lotes para observar la ganancia de peso de los mismos.



Figura 4. Peso promedio de los pollos de forraje verde hidropónico y pesaje del lote testigo.

2.7 Harina de yuca

Uno de los mecanismos más recurridos para generar ganancia en peso en pollos es implementar el consumo de harina de yuca, esto permite al ave tener la capacidad de que su metabolismo pueda ganar peso en su etapa inicial.



Figura 5. proceso de secado de la yuca.



Figura 6. Obtención de la harina de yuca.

2.8 Producción del forraje

2.8.1 Máquina

Se instaló dentro del FVH un módulo hidropónico compuesto por ángulos de tubos PVC, a una altura de 5cm sobre suelo, con una altura de 140 cm. Cada módulo presentaba 2 niveles separados por un espacio de 50 centímetros. Los módulos sirvieron de base para la herramienta donde se esparcieron las semillas sobre la bandeja. Estos módulos se cubrieron con unas servilletas durante el periodo de germinación de las semillas para brindar condiciones de oscuridad y temperatura favorables para la germinación. Los contenedores correspondieron a bandejas de plástico a las que se les hicieron pequeños orificios para el drenaje, las bandejas tienen dimensiones de 20 cm de ancho por 40 cm de largo y 2 cm de profundidad, en las cuales se depositaron las semillas sirviendo como cama para la misma y posterior producción del forraje verde.



Figura 7. Máquina de producción



Figura 8. Bandejas con maíz en la máquina de producción.

2.8.2 Riego

El sistema de riego utilizado para este proyecto corresponde al riego por nebulización. Por medio de líneas de micro aspersores se colocaron a una altura de 40 cm sobre el cultivo para favorecer el ángulo de acción por el mismo nebulizador alcance para abarcar toda la bandeja.

2.8.3 Preparación de la semilla

Para suspender la aparición de una enfermedad en las semillas, éstas se pusieron en agua durante 1 día, después de este tiempo las que están flotan se desechan y las que están en la parte del fondo son las que vamos a poner a germinar.

2.8.4 Siembra

Una vez cumplido el tiempo para el proceso de imbibición se agregaron las semillas homogéneamente en las bandejas tapándose posteriormente con servilletas. Cuando se logró el 95 % de germinación las semillas fueron sometidas a condiciones favorables como humedad y temperatura adecuadas para favorecer el crecimiento y desarrollo fenológico de las plántulas.

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los pollos alimentados a base de FVHM y harina de yuca tienen ciertas características tales como una mejor palatabilidad e impresión para el cliente, un mayor valor en el mercado, calidad del producto en cuanto a color y tamaño en comparación con los pollos de engorde que se comercializan en los almacenes de cadena y referente a ganancia de peso la grasa que ellos obtienen es una grasa 70 %natural y no perjudicial para la salud por su trascendencia en su alimentación. Además, en el transcurso del proyecto no se ha presentado mortalidad en los pollos.

Tabla de alimentación: Peso semanal

| Semana | Concentrado suministrado en (Gramos) | Peso de pollo alimentado con concentrado (Gramos) | Alimento Natural (Gramos) | | Peso ave con Alim/Natural (Gramos) |
|--------|--------------------------------------|---|---------------------------|--------|------------------------------------|
| | | | Maiz | Yuca | |
| 1 | 542gr | 98gr | 10gr | 10gr | 98gr |
| 2 | 2000gr | 535gr | 50gr | 50gr | 500gr |
| 3 | 3458gr | 1024gr | 60gr | 80gr | 1010gr |
| 4 | 4916gr | 1500gr | 500gr | 100gr | 1200gr |
| 5 | 6374gr | 2410gr | 500gr | 500gr | 2010gr |
| 6 | 7832gr | 2900gr | 1000gr | 1000gr | 2300gr |
| 7 | 9290gr | 3400gr | 1300gr | 1000gr | 3000gr |
| 8 | 9300gr | 3600gr | 1350gr | 1200gr | 3100gr |

Tabla No.1 Alimentación y peso del sistema pecuario de pollos de engorde. Elaboración propia

4. CONCLUSIONES

Se concluyó que a través de la dieta alimenticia suministrada a las aves a base de FVHM y harina de yuca, se obtienen resultados favorables en cuanto a ganancia de peso, características físicas (textura, pigmentación de la piel) y palatabilidad (sabor) otorgando un valor agregado al producto final, demostrando que es una alternativa viable económicamente ya que se reducen los costos de inversión y además brinda a las aves energía, nutrientes y componentes necesarios para tener un desarrollo óptimo.

La alimentación de pollos de engorde a base de materias primas es una estrategia que permite al productor reducir los gastos de inversión y, además, tener un producto final de alta calidad, con valor agregado y más saludable, lo que lo hace atractivo al cliente. Por otro lado, este tipo de prácticas impulsan un desarrollo social, económico y ambiental, convirtiéndose en una alternativa no solo replicable sino también sustentable.

REFERENCIAS

- Corzo, A. (2008). *Puntos críticos en la nutrición del pollo de engorde*. Departamento de Avicultura. Mississippi State University. https://www.wpsaeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1235142257a.pdf
- Coto, B. (2005). *Guía para el manejo de una granja avícola*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica. <https://isbn.cloud/9789977992181/guia-para-el-manejo-de-una-granja-avicola/>
- Donald, J. (2009). *Manejo del ambiente en el galpón de pollo de engorde*. Aviagen. http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Aviagen-Manejo-Ambiente-Galpn-Pollo-Engorde-2009.pdf
- El Tiempo (2000). *Dieta para engordar pollos*. Colombia. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-1291680>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2015). *Agricultura mundial hacia los años 2015/2030*. Informe resumido. <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s00.htm#TopOfPage>
- Gómez, R; Cortez, A; López, C (2011). Evaluación de tres programas de alimentación para pollos de engorde con base en dietas sorgo-soya con distintos porcentajes de proteína. *Veterinaria México*, 42(4), http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922011000400005
- Medina, N; Gonzales, A; Daza, S; & Restrepo, O (2014). Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *desaccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Revista Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 61(3), 270-283. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v61n3/v61n3a06.pdf>
- Moreno, I. (2018). *Evaluación nutricional y económica de la producción de forraje verde hidropónico de maíz (Zea mays) empleando grano comercial*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Costa Rica. https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14958/TFG_Isaac%20Moreno%20Alvarado.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Navarro C. (2018). *Área de consolidación -sistemas pecuarios producción avícola*. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/6348/Navarro,%20C.%20Gu%C3%ADa%20de%20buenas%20pr%C3%A1cticas%20en%20la%20producci%C3%B3n%20av%C3%ADcola.pdf?sequence=1>
- Neira, O., Gonzales, Y., & Cabra, E. (2018). *Efecto de la inclusión de yuca (Manihot Esculenta, Crantz) y tallo de bore (Colocasia Esculenta, Linn), en la dieta de pollos de engorde*. <http://referenciasparaconsultoriosmv.com/wpcontent/uploads/2018/06/REFERENCIAS-44-33-35.pdf>
- Oviedo E. (2013). *Efecto de la luz en pollo de engorde*. <https://www.portalveterinaria.com/articoli/articulos/10110/elefectode-la-luz-en-los-pollos-de-engorde.html>
- Ross. (2018). *Manual de manejo de pollo de engorde*. https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf
- Salazar, A. (2018). *El pollo se sigue posesionado como líder de la categoría de carnes*. <https://www.revistaalimentos.com/pollo-se-sigue-posicionando-lider-lacategoria-carnes/>
- Zuñiga, K. F. (2016). *Estrategias tecnológicas para la producción de forraje verde para la alimentación de especies menores, que se adecuen a las condiciones del suelo en la belleza, municipio de Argelia*. (Tesis de grado). Departamento del Cauca. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/26630>

APLICACIÓN DE *BIG DATA* EN SISTEMAS DE SALUD PÚBLICA

APPLICATION OF BIG DATA IN PUBLIC HEALTH SYSTEMS



¹Andrés Felipe López Copete,
²Libardo Rodríguez Martínez,
³Daniel Alexander Ramírez Gómez

^{1,3}Universidad de Medellín, Colombia,
Universidad Católica de Colombia
²Universidad de San Carlos de Guatemala,

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

En este artículo se mencionan una serie de estrategias y casos de éxito que mediante su correcta aplicación permiten mejorar la atención de los pacientes en los sistemas de información en salud pública, a su vez con la optimización de recursos se aumentan los niveles de eficiencia en todos los procesos de atención como lo son, manejo de inventario, gestión de personal, prevención y diagnóstico oportuno de infecciones. Todo esto se logra mediante el uso de herramientas *big data*, las cuales permiten pronosticar y prevenir infecciones o enfermedades por medio de componentes analíticos, con millones de datos que son capturados desde diversas fuentes, almacenados en repositorios y procesados con diferentes algoritmos que facilitan su interpretación, para la eficiente toma de decisiones y gestión de recursos, no sólo a nivel de salud, sino a nivel gubernamental. Por otra parte, se generan una serie de desafíos investigativos los cuales están asociados en su mayoría a las políticas de privacidad, seguridad y leyes de la información en donde el rol de los entes gubernamentales es fundamental para poder alcanzar una relación de madurez entre la tecnología y salud.

Palabras clave: big data, Salud Pública, Sistemas de información, aplicaciones, privacidad, repositorios.

ABSTRACT

This article mentions a series of strategies and success stories that, through their correct application, allow improving patient care in public health information systems, in turn, with the optimization of resources, efficiency levels are increased in all care processes such as inventory management, personnel management, prevention and timely diagnosis of

Citación: Lopez Copete, A. F., Rodriguez Martinez, L. ., & Ramirez Gómez, D. A. (2023). Aplicación de Big Data en Sistemas de Salud pública. *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6446>

¹<https://orcid.org/0000-0002-1280-8854> / andrescopete9370@gmail.com

²<https://orcid.org/0000-0001-7066-1208> / l.rodriguez881107@gmail.com

³<https://orcid.org/0000-0003-1448-0212> / danielramirezgomez244@gmail.com

<https://110.22490/25394088.6446>

infections. All this is achieved using big data tools, which allow forecasting and preventing infections or diseases through analytical components, with millions of data that are captured from diverse sources, stored in repositories, and processed with different algorithms that facilitate their interpretation, for efficient decision-making and resource management, not only at the health level, but also at the government level. On the other hand, a series of investigative challenges are generated which are mostly associated with privacy policies, security, and information laws where the role of government entities is essential to be able to achieve a mature relationship between technology and health.

Key words: : Big data, Public Health, Information Systems, applications, privacy, repositories.



1. INTRODUCCIÓN^{1,2}

El cambio más significativo en la investigación en salud es la aceptación cada vez más frecuente del uso de datos a gran escala, lo que conlleva a una reconfiguración de los sistemas de información en salud, los cuales presentan déficit en la forma en la cual se genera la atención de los pacientes, por ejemplo, en los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) un 20 por ciento de sus gastos en salud son ineficientes (Haring, 2021), dado que un alto número de pacientes no son atendidos de forma oportuna y no son medicados correctamente. Esto ocasiona que aproximadamente 2 millones de personas en todo el mundo no tengan acceso a medicamentos esenciales y muchos de ellos son de una calidad inferior al momento de ser recibidos (Ozawa *et al.*, 2019), por lo cual se generan cuellos de botella en los procesos de distribución y atención y pone en riesgo vidas humanas por no tener implementados sistemas de información adecuados.

La implementación de *big data* en sistemas de información de salud pública permite tanto a las organizaciones involucradas en temas de salud pública, como a los ministerios de salud, avanzar con la detección temprana de condiciones clínicas, identificación de patrones de comportamiento de pacientes, entre otros beneficios, encaminados a la construcción de políticas

de salud pública a nivel nacional. Esto se lograría con una serie de estrategias haciendo uso de herramientas *big data*, por ejemplo: el procesamiento por lotes MapReduce, Apache Spark, entre otros, alimentados por medio de repositorios centrales de datos médicos históricos. Las fuentes de información de *big data* que se aplican en los sistemas de salud pública son diversas con infinidad de variables asociadas a indicadores dependientes del tema de salud a tratar. Los datos son robustos y útiles si se les da un manejo adecuado, pero aún existen múltiples desafíos investigativos por enfrentar, como lo son: el uso adecuado de tecnologías que garanticen la calidad de los datos, contar con arquitecturas que permitan la captura, transformación y análisis de los datos y garantías de privacidad y seguridad de la información.

La implementación de estrategias de big data cuenta con una serie de casos de éxito que reporta la literatura, como lo son los casos del Brigham and Women's Hospital, Wissenschaftliches Institut, Rizzoli Orthopedic Institute entre otros que se detallarán más adelante.

2. DESARROLLO

A continuación, se mencionan algunos conceptos clave presentes en este artículo:

Capa de gobierno de datos:

Se compone por la gestión de datos maestros (MDM), en el cual se encuentran los procesos,

¹Declaración de intereses: declaramos no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

²Declaración de consentimiento informado: el estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

gobiernos, normas o reglas y herramientas para gestionar los datos. Por otra parte, está la gestión de ciclo de vida del dato, en donde se aplica el proceso de gestión de información de empresarial a los datos, desde su inicio hasta el final de su ciclo útil o desecho; gestionar la vida útil de los datos proporciona a las empresas alta competitividad en el mercado. Por último, seguridad y privacidad del dato, en donde las compañías deben implementar reglas a los datos y otros mecanismos de control a nivel de seguridad dada la sensibilidad de los datos, la protección de la privacidad del dato y evitar cualquier tipo de violación a los mismos. En resumen, este concepto se enfoca en el “cómo” del dato “Cómo aprovechar los datos en la organización” (Wang *et al.*, 2018).

Big data:

Colección de datos cuyo contenido no puede ser procesado con herramientas de software convencionales. Se caracteriza por 5V: volumen, variedad, velocidad, valor y veracidad (Wang *et al.*, 2021).

Sistemas de información:

Según K. & J. Laudon (1996), se define un sistema de información como: “el conjunto de componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión de una organización”.

Privacidad y seguridad de la información:

Se compone de los procesos que incluyen sesgos inadvertidos para impedir la violación de la privacidad y seguridad, definiendo relaciones con la propiedad de los datos, transparencia de integración e intercambio con diferentes sistemas (Saunders *et al.*, 2020).

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para realizar esta revisión sistemática de literatura es la propuesta por Pérez_Rave (2012; 2019).

El propósito de este artículo es brindar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

P1: ¿Qué estrategias de *big data* se aplican en los sistemas de salud pública?

P2: ¿Qué casos de éxito reporta la literatura frente a la implementación de estrategias de *big data* sobre sistemas de salud pública?

P3: ¿Cuáles arquitecturas de referencia existen para implementar un modelo *big data* enfocado a sistemas de información en salud pública?

P4: ¿Cómo desde *big data* se pueden optimizar recursos y tiempos de atención en sistemas de salud pública?

P5: ¿Cuáles son los desafíos investigativos en la aplicación de *big data* en sistemas de información en salud pública?

Según las preguntas mencionadas previamente, se realizó una búsqueda en la base de datos Scopus aplicando la siguiente ecuación.

TITLE-ABS-KEY (“big data” AND “application” AND “in” AND “public health”) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”) OR LIMIT-TO (DOCTYPE , “cp”)) AND (LIMIT-TO (SRCTYPE , “j”))

La búsqueda se realizó entre marzo y abril de 2022 y esta arrojó un total de 142 resultados.

Se limitaron los resultados a las publicaciones escritas en inglés, se excluyeron artículos de revisión (*review*) y sólo se incluyeron artículos de investigación y artículos de conferencia. Se limitaron los resultados a las publicaciones de los últimos cinco años (2018-2022).



Figura 1. Número de publicaciones por año en el tema *big data* en sistemas de salud pública.
Fuente: elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos en la búsqueda se construyó el diagrama de Pareto mostrado en la Figura 2. La totalidad de artículos encontrados en la búsqueda fue de 25. Del diagrama, se concluye que

el 42.3 % de éstos (los 18 más citados) constituyen lo “poco vital” al sumar entre ellos el 95.1 % del total de citaciones.

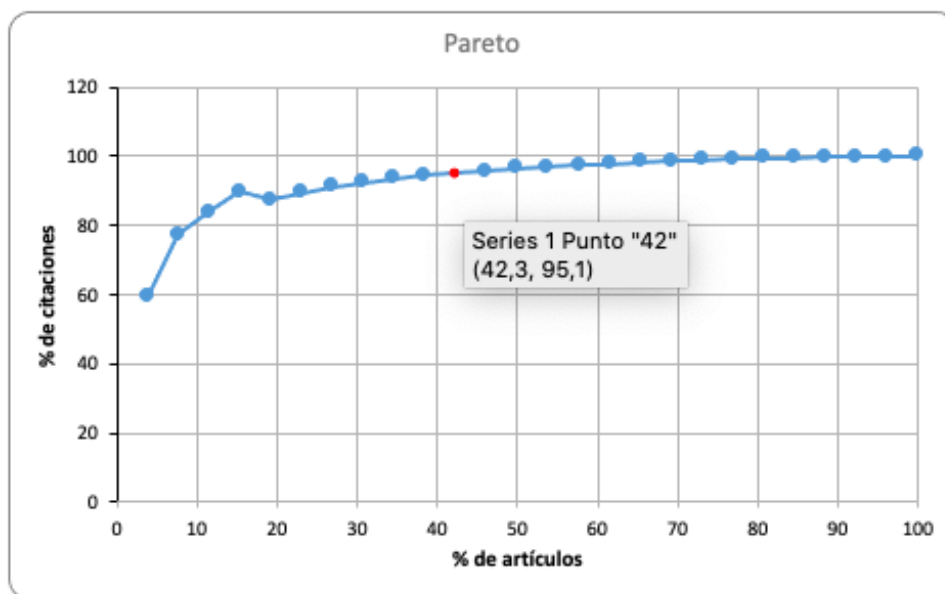


Figura 2. Diagrama de Pareto para los artículos encontrados.
Fuente: Pérez-Rave (2019).

Con base en los insumos obtenidos desde la medición del Pareto, se realizó un análisis de los títulos y resúmenes de algunos de los artículos, para verificar

que estuvieran relacionados con el tema de estudio y finalmente el resultado fue de diez y ocho (18) artículos, los cuales se listan a continuación:

TABLA 1.
Artículos seleccionados según relevancia, vigencia y acceso

| Artículo | Citaciones |
|--|------------|
| Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. | 583 |
| Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. | 175 |
| Big data science: Opportunities and challenges to address minority health and health disparities in the 21st century. Ethnicity and Disease. | 66 |
| Taking the pulse of COVID-19: a spatiotemporal perspective. | 58 |
| Big Data Analytics in the Fight against Major Public Health Incidents (Including COVID-19): A Conceptual Framework. | 17 |
| Integrating Digital Technologies and Public Health to Fight Covid-19 Pandemic: Key Technologies, Applications, Challenges and Outlook of Digital Healthcare. | 12 |
| Bangladesh's digital health journey: reflections on a decade of quiet revolution. | 12 |
| A review of Big Data analytics and potential for implementation in the delivery of global neurosurgery. | 8 |
| Beyond Public Health Genomics: Can Big Data and Predictive Analytics Deliver Precision Public Health? | 7 |
| Application of Big Data to Support Evidence-Based Public Health Policy Decision-Making for Hearing. | 7 |
| Using big data analytics to improve HIV medical care utilization in South Carolina: A study protocol. | 6 |
| Meaningful Big Data Integration for a Global COVID-19 Strategy. | 5 |
| Modeling and tracking Covid-19 cases using Big Data analytics on HPCC system platform. | 5 |
| Big data opportunities: System health monitoring and management. | 4 |
| The Premise and Promise of Big Data for Tracking Population Health: Big Deal or Big Disappointment? Digestive Diseases and Sciences. | 1 |
| The application framework of big data technology in the COVID-19 epidemic emergency management in local government-a case study of Hainan Province, China. | 1 |
| Big tech, big data and the new world of digital health. | 1 |
| Big Data Warehouse for Healthcare-Sensitive Data Applications. | 1 |

Fuente: elaboración propia.

TABLA 2.
Artículos seleccionados de los últimos 5 años

| Id | Artículo | Año |
|-----------|--|------------|
| 1 | Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. | 2018 |
| 2 | Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. | 2019 |
| 3 | Big data science: Opportunities and challenges to address minority health and health disparities in the 21st century. Ethnicity and Disease. | 2017 |
| 4 | Taking the pulse of COVID-19: a spatiotemporal perspective. | 2020 |
| 5 | Big Data Analytics in the Fight against Major Public Health Incidents (Including COVID-19): A Conceptual Framework. | 2020 |
| 6 | Integrating Digital Technologies and Public Health to Fight Covid-19 Pandemic: Key Technologies, Applications, Challenges and Outlook of Digital Healthcare. | 2021 |
| 7 | Bangladesh's digital health journey: reflections on a decade of quiet revolution. | 2019 |
| 8 | A review of Big Data analytics and potential for implementation in the delivery of global neurosurgery. | 2018 |
| 9 | Beyond Public Health Genomics: Can Big Data and Predictive Analytics Deliver Precision Public Health? | 2018 |
| 10 | Application of Big Data to Support Evidence-Based Public Health Policy Decision-Making for Hearing. | 2020 |
| 11 | Using big data analytics to improve HIV medical care utilization in South Carolina: A study protocol. | 2019 |
| 12 | Meaningful Big Data Integration for a Global COVID-19 Strategy. | 2020 |
| 13 | Modeling and tracking Covid-19 cases using Big Data analytics on HPCC system platform. | 2021 |
| 14 | Big data opportunities: System health monitoring and management. | 2019 |
| 15 | The Premise and Promise of Big Data for Tracking Population Health: Big Deal or Big Disappointment? Digestive Diseases and Sciences. | 2017 |
| 16 | The application framework of big data technology in the COVID-19 epidemic emergency management in local government-a case study of Hainan Province, China. | 2021 |
| 17 | Big tech, big data and the new world of digital health. | 2021 |
| 18 | Big Data Warehouse for Healthcare-Sensitive Data Applications. | 2021 |

Fuente: elaboración propia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a las preguntas de investigación, se brinda respuesta a cada una de ellas a continuación:

P1: ¿Qué estrategias de *big data* se aplican en los sistemas de salud pública?

Conforme a la revisión sistemática de literatura para la pregunta P1, se identifican características comunes en los artículos [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 18], que individualizan la estrategia más utilizada, la cual se centra

en las fuentes de datos obtenidas por medio de registros de salud electrónicos como insumo primordial de información (Figura 3), destacando la importancia de estos como proveedor determinante en aspectos sociales y de vigilancia en salud pública. También se estableció que en la era de la información los almacenes de datos (*data warehouse*) son puntos estratégicos en la recolección de datos obtenidos de diferentes fuentes como lo son, inteligencia artificial, redes sociales, aplicaciones de recopilación de datos, sensores entre otros, con datos estructurados y no estructurados para el análisis y la toma de decisiones.

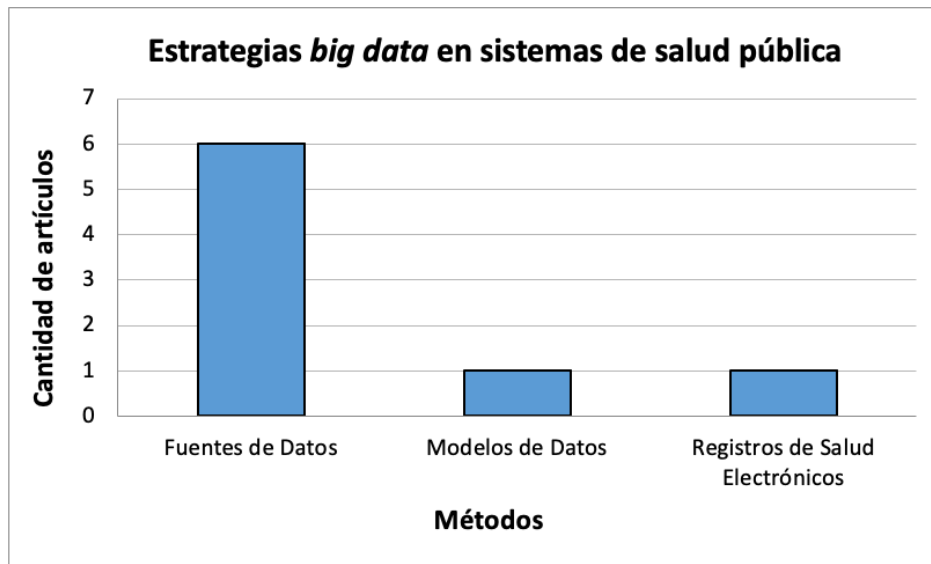


Figura 3. Estrategias big data sistemas de salud pública.

P2: ¿Qué casos de éxito reporta la literatura frente a la implementación de estrategias de *big data* sobre sistemas de salud pública?

De acuerdo con la revisión realizada se encontraron casos de éxito asociados a la implementación de *big data* en sistemas de salud pública visualizados en la siguiente tabla:

TABLA 3.
Casos de éxito encontrados en la literatura

| Artículo | Descripción | Año | Fuente |
|--|--|------|--|
| Plataforma MIDAS | Herramienta que se ha ejecutado en redes de autoridades sanitarias, la cual puede extraer datos de fuentes públicas o privadas, implementado para la toma de decisiones en personas con probable HF. | 2022 | <i>MIDAS – Meaningful Integration of Data Analytics and Services.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from http://www.midasproject.eu/ |
| Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO) (IBM) | Optimización de tiempo de respuesta al consultar información de pacientes en una base de datos de 24 millones de registros con 10tb de consumo | 2022 | <i>WIdO – Wissenschaftliches Institut der AOK.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.wido.de/ |
| Brigham and Women's Hospital | Prevención y tratamiento mediante análisis de datos para enfermedades reumáticas | 2022 | <i>BWH Awards, Honors & Grants - Brigham and Women's Hospital.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.brighamandwomens.org/about-bwh/newsroom/awards-honors-grants-detail?id=3916 |
| Premier healthcare alliance | Mediante métodos de análisis de datos, se desea crear un plan para disminuir el gasto en salud y disminuir hospitalizaciones | 2022 | <i>Premier Healthcare Alliance trusts IBM to deliver comprehensive healthcare solution - IBM Media Center.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://mediacenter.ibm.com/media/Premier+Healthcare+Alliance+trusts+IBM+to+deliver+comprehensive+healthcare+solution/1_p3weduvd |
| Rizzoli Orthopedic Institute | Se usó big data para diagnósticos ortopédicos | 2022 | <i>IBM: Research Helps Italian Orthopedic Institute Perform Deep Analytics to Treat Rare Skeletal Diseases Market-Screener.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.marketscreener.com/quote/stock/INTERNATIONAL-BUSINESS-MA-4828/news/IBM-Research-Helps-Italian-Orthopedic-Institute-Perform-Deep-Analytics-to-Treat-Rare-Skeletal-Dise-13281379/ |
| Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori | Estudio del cáncer de cabeza y cuello mediante ciencia de datos con <i>big data</i> . | 2022 | <i>IBM's Biomedical Analytics Platform Helps Doctors Personalize Treatment Fierce Healthcare.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.fiercehealthcare.com/it/ibm-s-biomedical-analytics-platform-helps-doctors-personalize-treatment |
| Fraunhofer FOKUS | Desarrolla e investiga nuevas herramientas para procesamiento y análisis de altos volúmenes de datos. | 2022 | <i>IBM and Fraunhofer bring Quantum Computing to Germany.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.fraunhofer.de/en/press/research-news/2020/march/ibm-and-fraunhofer-bring-quantum-computing-to-germany.html |
| Leeds Teaching Hospitals | Mediante los datos de pacientes se crean tendencias de posibles emergencias y atención que puedan requerir. | 2013 | <i>CASE STUDY.</i> (2013). http://www.intel.com/performance . |
| Beth Israel Deaconess Medical Center | Se crearon aplicaciones con <i>big data</i> para prevención y control de enfermedades de forma oportuna. | 2022 | <i>Using reinforcement learning to identify high-risk states and treatments in healthcare - Microsoft Research.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/using-reinforcement-learning-to-identify-high-risk-states-and-treatments-in-healthcare/ |
| Atlantic Health System | Se usan los datos para mejorar el cuidado de los pacientes. | 2022 | <i>Atlantic Health System Realizes Greater Efficiency Using EMC Backup and Recovery Solutions with Intel® Xeon® Processors.</i> (n.d.). |
| Texas Health Harris Methodist Hospital | Aplicación con datos de los pacientes, que apoya la toma de decisiones de los médicos en pro de mejorar la calidad de vida de los pacientes. | 2022 | <i>Modern Healthcare.</i> (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.modernhealthcare.com/ |

| Artículo | Descripción | Año | Fuente |
|----------------------------|--|------|---|
| Mount Sinai Medical Center | Uso de big data para el análisis de resultados de laboratorio para mejorar el cuidado del paciente. | 2022 | MIT Technology Review. (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.technologyreview.com/ |
| Mission Health | Mejorar los cuidados de la salud, crear nuevas regulaciones en conjunto con los gobiernos locales. | 2022 | Health Catalyst Healthcare Data and Analytics Technology and Services. (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.healthcatalyst.com/ |
| MultiCare Health System | Según datos clínicos del paciente, se determina que tan probable es una hospitalización por problemas cardíacos. | 2022 | Health Catalyst Healthcare Data and Analytics Technology and Services. (n.d.). Retrieved May 18, 2022, from https://www.healthcatalyst.com/ |

Fuente: elaboración propia.

Adicional a los casos mencionados previamente, se tienen otros adicionales (Wang *et al.*, 2018)

P3: ¿Cuáles arquitecturas de referencia existen para implementar un modelo *big data* enfocado a sistemas de información en salud pública?

Conforme a la revisión sistemática de cada uno de los artículos para la pregunta P3, se identifican características comunes en sus arquitecturas en los artículos [1, 2, 5, 6, 7, 10, 12,18] en las que se destacan,

el procesamiento por lotes MapReduce como modelo de programación implementado en grandes colecciones de datos, sistemas distribuidos Hadoop, desde su fichero distribuido HDFS por sus siglas en inglés (Hadoop Distributed File System) abordando la característica más significativa de este sistema de ficheros, la cual es su capacidad para almacenar los archivos en un clúster de varias máquinas, Apache Spark como framework de computación en clúster entre otros, alimentados por medio de repositorios centrales de datos médicos históricos (Figura 4).

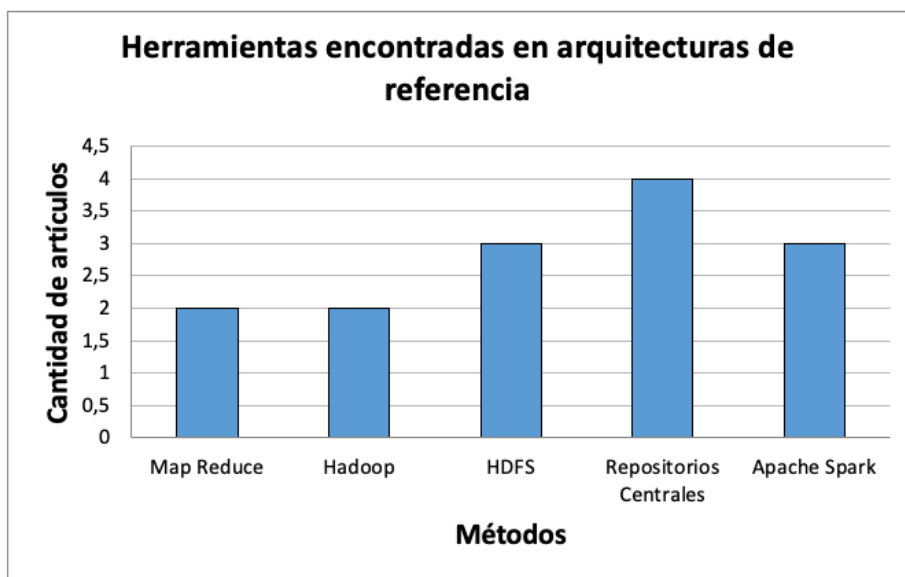


Figura 4. Herramientas encontradas en arquitecturas de referencia.

Fuente: elaboración propia.

La Figura 5, ilustra un modelo de arquitectura en el cual se visualizan los componentes requeridos en cada de las capas de manera que permita la explotación de

información para la toma de decisiones, esto mediante reportes *ad-hoc* o aplicaciones que proporcionen datos en tiempo real.

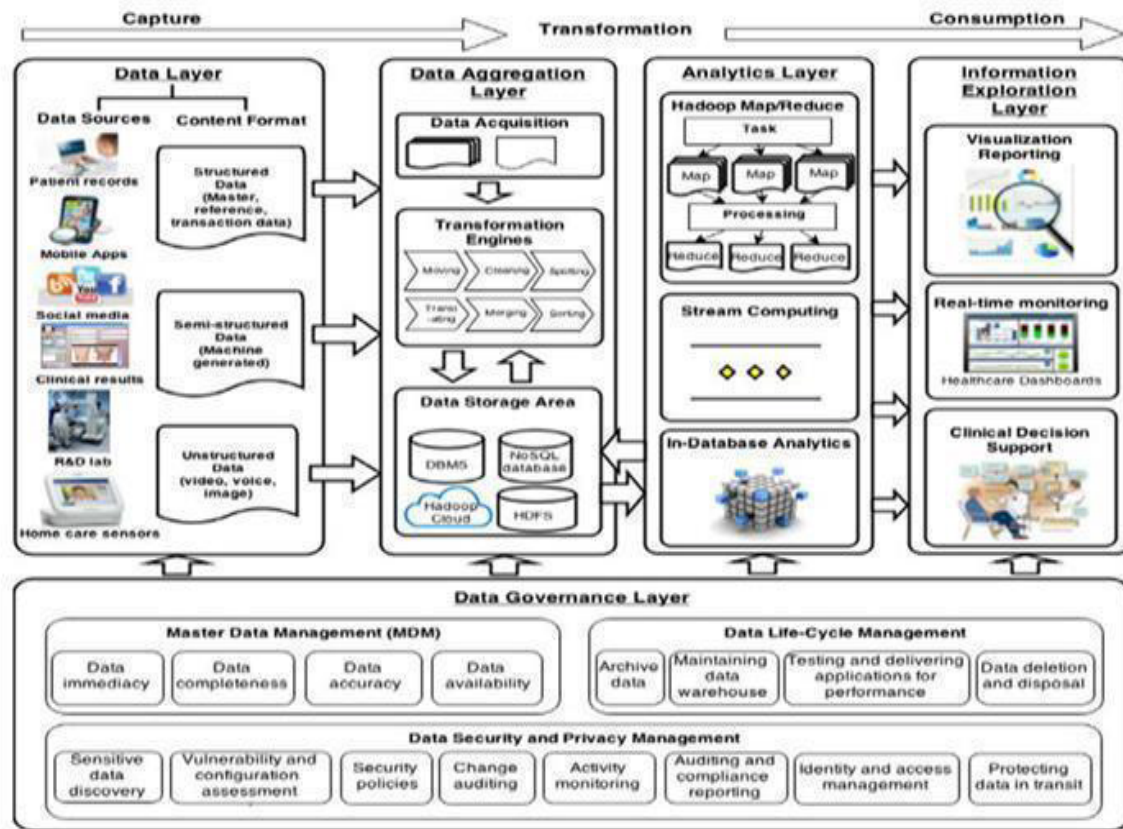


Figura 5. Big data analytics architecture in health care.

Fuente: Wang *et al.*, 2018.

La Figura 6, detalla el almacenamiento y procesamiento de datos mediante Map Reduce y *hadoop*,

donde finalmente en un *data warehouse* se consulta la información por parte de los usuarios finales.

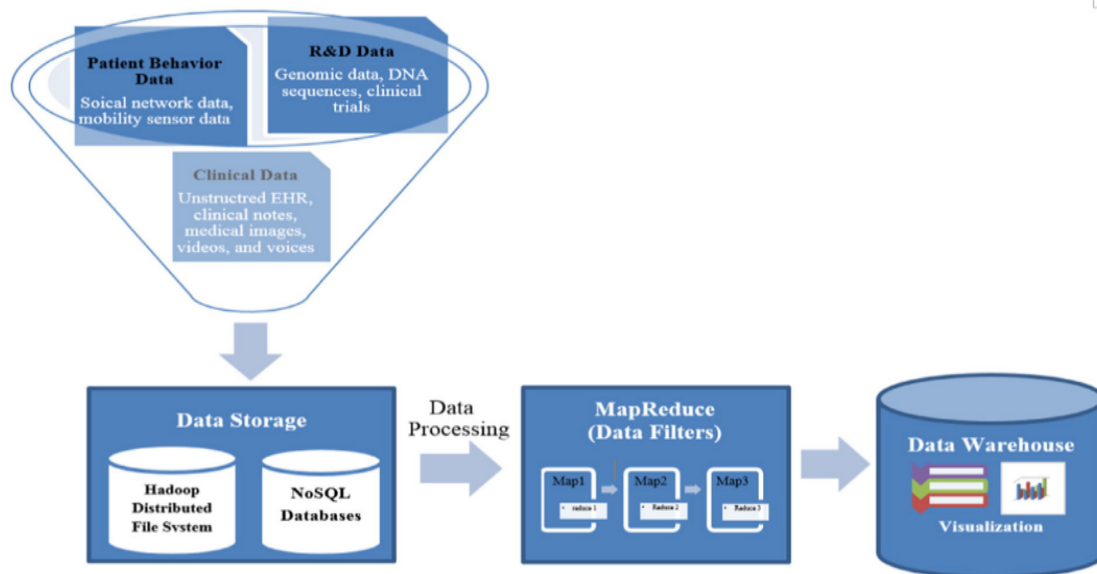


Figura 6. The process of analyzing unstructured data in health care organizations.

Fuente: Wang *et al.*, 2018.

P4: ¿Cómo desde *big data* se pueden optimizar recursos y tiempos de atención en sistemas de salud pública?

Se pudo concluir la manera en la que se optimizan tiempos de respuesta para actuar de forma efectiva por medio de visualizaciones que facilitaron a gran medida el análisis para la toma de decisiones en la prevención y control de pandemias, dichas visualizaciones también funcionaron de una manera muy favorable en el área de diagnósticos y predicción de enfermedades, disminuyendo las tasas de reingreso hospitalario, la optimización de dotación de insumos médicos y mejoras notables en las cadenas de suministros. Dentro de las características comunes usadas para la optimización de recursos, se encontró que las técnicas de análisis y visualización más usadas en el ámbito de salud pública fueron las de enfoques usados con georreferenciación, para el monitoreo en tiempo real de tasas de contagio a niveles nacionales e interdepartamentales, aplicaciones de consultas médicas en tiempo real, creación de indicadores de salud para predicciones precisas y tasas de aprendizaje automático.

P5: ¿Cuáles son los desafíos investigativos en la aplicación de *big data* en sistemas de información en salud pública?

Conforme a la revisión sistemática de cada uno de los artículos para la pregunta P5 se identifican características comunes en los artículos [1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 18], en los que se determinan que los desafíos investigativos en la aplicación de *big data* en sistemas de información de salud pública centran su atención en el ámbito de la privacidad y la seguridad de la información, la actualización y veracidad de las fuentes de datos y la regulación por parte de los gobiernos de los diferentes países respecto al uso de los datos y un sistema de gobernanza de estos. Desafíos éticos y de confianza, acceso libre y compartido de los datos, políticas de privacidad, además de la necesidad recurrente de integración de sistemas de salud para evitar duplicidad, evitar la inexactitud de los datos por la diversidad y mejorar la calidad de la información para toma de decisiones con una mayor exactitud (Figura 7).

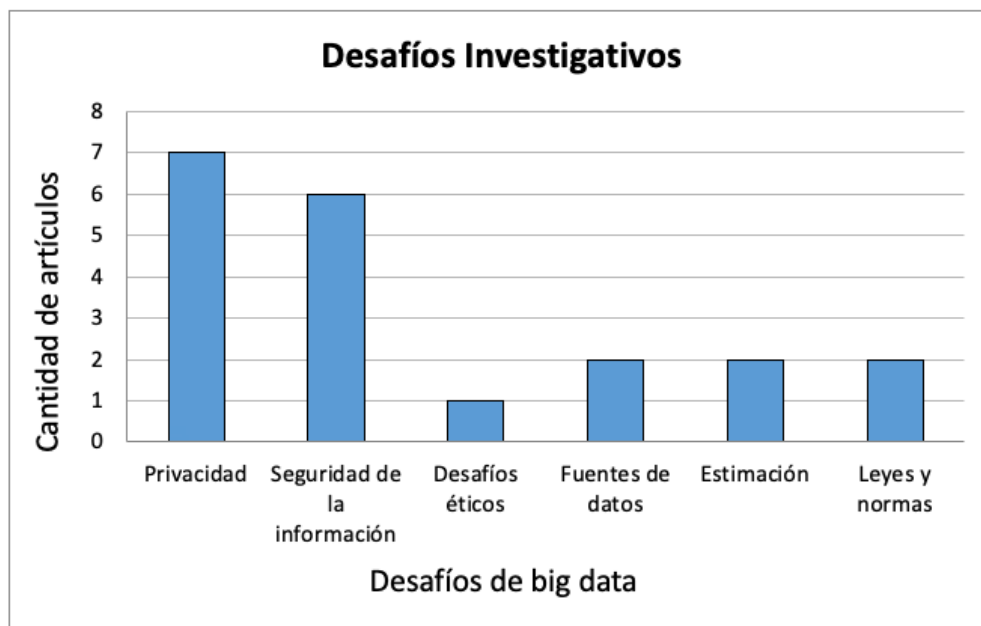


Figura 7. Desafíos investigativos.

Fuente: elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos por medio de la revisión sistemática de literatura según Pérez_Rave (2012; 2019), la aplicación de *big data* integrada con los sistemas de salud pública permite el desarrollo de modelos analíticos con la integración de diversas fuentes de datos, apoyada con los registros de salud pública de las diferentes entidades, obteniendo una mejor identificación, segmentación y caracterización de los pacientes, generando análisis de tipo micro y macro sobre cualquier población de la cual se tenga información, esto con la finalidad de crear y proyectar una identificación temprana de enfermedades. Por esto es necesario tener toda la información de las diferentes fuentes y por parte de las entidades de salud pública, definir estándares globales en el registro que hagan más fácil su obtención para su posterior procesamiento.

Con relación a la implementación, esta determina un camino de mayor efectividad en el control de enfermedades con ayuda de diagnósticos como detecciones tempranas, dado que actualmente se encuentran muchos casos de éxito sobre la implementación de arquitecturas *big data*, teniendo en cuenta que la data se modela y transforma hacia la realidad a la cual se quiere proyectar, es necesario tener claro que los modelos de transformación permiten indagar hasta lo más específico que se desee y permita la data, con el fin de valorar caminos de mayor accesibilidad. En la población actual la deficiencia en el sistema de salud pública es muy alta, además que por la georreferenciación muchas poblaciones están apartadas de los sistemas de salud, lo cual genera panoramas no reconocibles en la transmisión de enfermedades; con la aplicación de *big data* se puede proveer soluciones tempranas, y la consolidación de un sistema de salud de inclusión global.

Respecto a las arquitecturas de *big data*, con la cantidad de información que se puede obtener desde las diferentes fuentes de datos, es necesario tener repositorios centralizados y estandarizados, esto con el fin de permitir que la ejecución de los modelos analíticos

sea más eficiente y de rápido acceso para la toma de decisiones, cabe resaltar que en la actualidad hay procesos de digitalización de la información que se han llevado a cabo en sistemas de salud de Estados Unidos, definidos como EHR (Registros de Salud Electrónico), EMR (Registro Médico Electrónico), PHR (Registro de Salud Personal) (Dash *et al.*, 2019) lo cual demuestra el direccionamiento actual y el manejo que se le quiere dar a la información poblacional.

Es evidente que la aplicación de *big data* implica mejoras en la calidad de atención, procesos logísticos de entrega de medicamentos y prevenciones tempranas, disminuyendo procesos de reincidencia en las consultas dado que se puede brindar un diagnóstico efectivo apoyado en información histórica categorizada. Adicionalmente se pueden orientar políticas dentro de los sistemas de atención actual, minimizando costos de operación y a la vez aumentando la eficiencia.

También se observa que hay muchos desafíos para lograr una implementación robusta con respecto a las políticas de seguridad de la información, las cuales son determinadas por entes gubernamentales, puesto que su nivel es de un alto grado de restricción. Es necesario definir políticas de acceso a la información que sean de obligatorio cumplimiento, para determinar prioridades en la protección de información en salud, en vista de que los datos son altamente heterogéneos y pueden obtenerse de diferentes tipos y fuentes.

Se busca vislumbrar como conclusión principal de esta investigación que, con la aplicación de *big data* en sistemas de salud pública, se genera un apoyo determinante en la mejora de la calidad de la atención poblacional, diagnósticos tempranos, reducción de costos operativos y efectividad en el accionar y toma de decisiones internas como externas. Además de ofrecer muchos rubros de acción con procesos de impacto a mediano y largo plazo que mejoren la integralidad y accesibilidad hacia el individuo como población en general.

REFERENCIAS

- <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329331>
- Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, 6(1), 1–25. <https://doi.org/10.1186/S40537-019-0217-0/FIGURES/6>
- Haring, R. (Ed.). (2021). *Handbook of Global Health*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-45009-0>
- Hernández Trasobares, A. (2003). Los sistemas de información: evolución y desarrollo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales*, 10-11, 149-165.
- Jia, Q., Guo, Y., Wang, G., & Barnes, S. J. (2020). Big Data Analytics in the Fight against Major Public Health Incidents (Including COVID-19): A Conceptual Framework. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, 17(17), 6161. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17176161>
- Khan, M. A. H., Cruz, V. O., & Azad, A. K. (2019). Bangladesh's digital health journey: reflections on a decade of quiet revolution. *WHO South-East Asia Journal of Public Health*, 8(2), 71–76. <https://doi.org/10.4103/2224-3151.264849>
- Khoury, M. J., Engelgau, M., Chambers, D. A., & Mensah, G. A. (2018). Beyond Public Health Genomics: Can Big Data and Predictive Analytics Deliver Precision Public Health? *Public Health Genomics*, 21(5–6), 244–250. <https://doi.org/10.1159/000501465>
- Madanian, S., Parry, D. T., Airehrour, D., & Cherrington, M. (2019). mHealth and big-data integration: promises for healthcare system in India. *BMJ Health & Care Informatics*, 26(1), e100071. <https://doi.org/10.1136/BMJHCI-2019-100071>
- Mansoor, E., & Al-Kindi, S. G. (2017). The Premise and Promise of Big Data for Tracking Population Health: Big Deal or Big Disappointment? *Digestive Diseases and Sciences*, 62(3), 562–563. <https://doi.org/10.1007/S10620-017-4458-5>
- Mansoor, E., Sadeer, Al-Kindi, G., & Al-Kindi, S. G. (2017). The Premise and Promise of Big Data for Tracking Population Health: Big Deal or Big Disappointment? *Digestive Diseases and Sciences*, 62(3), 562–563. <https://doi.org/10.1007/S10620-017-4458-5>
- Mao, Z., Zou, Q., Yao, H., & Wu, J. (2021). The application framework of big data technology in the COVID-19 epidemic emergency management in local government—a case study of Hainan Province, China. *BMC Public Health*, 21(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/S12889-021-12065-0/TABLES/2>
- Olatosi, B., Zhang, J., Weissman, S., Hu, J., Haider, M. R., & Li, X. (2019). Using big data analytics to improve HIV medical care utilisation in South Carolina: A study protocol. *BMJ Open*, 9(7), e027688. <https://doi.org/10.1136/BMJOPEN-2018-027688>
- Ozawa, S., Shankar, R., Leopold, C., & Orubu, S. (2019). Access to medicines through health systems in low- and middle-income countries. *Health Policy and Planning*, 34(Supplement_3), iii1–iii3. <https://doi.org/10.1093/HEAPOL/CZZ119>
- Pérez Rave, J. (2012). *Revisión sistemática de literatura en ingeniería*. Medellín: UdeA.
- Pérez Rave, J. (2019). *Revisión sistemática de literatura en ingeniería ampliada y actualizada*. Segunda edición. Medellín: UdeA.
- Saunders, G. H., Christensen, J. H., Gutenberg, J., Pontoppidan, N. H., Smith, A., Spanoudakis, G., & Bamiou, D. E. (2020). Application of Big Data to Support Evidence-Based Public Health Policy Decision-Making for Hearing. *Ear and Hearing*, 41(5), 1057–1063. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000000850>
- Shahid, A., Nguyen, T. A. N., & Kechadi, M. T. (2021). Big Data Warehouse for Healthcare-Sensitive Data Applications. *Sensors*, 21(7), 2353. <https://doi.org/10.3390/S21072353>
- Tavazzi, L. (2019). Big data: Is clinical practice changing? *European Heart Journal, Supplement*, 21, B98–B102. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suz034>
- Thomason, J. (2021). Big tech, big data and the new world of digital health. *Global Health Journal*, 5(4), 165–168. <https://doi.org/10.1016/J.GLOHJ.2021.11.003>
- Villanustre, F., Chala, A., Dev, R., Xu, L., LexisNexis, J. S., Furht, B., & Khoshgoftaar, T. (2021). Modeling and tracking Covid-19 cases using Big Data analytics on HPCC system platform. *Journal of Big Data*, 8(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/S40537-021-00423-Z/FIGURES/14>
- Wang, Q., Su, M., Zhang, M., & Li, R. (2021). Integrating Digital Technologies and Public Health to Fight Covid-19 Pandemic: Key Technologies, Applications, Challenges and Outlook of Digital Healthcare. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, 18(11), 6053. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18116053>
- Wang, Y., Kung, L., & Byrd, T. A. (2018). Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019>
- West, J. L., Fargen, K. M., Hsu, W., Branch, C. L., & Couture, D. E. (2018). A review of Big Data analytics and potential for implementation in the delivery of global neurosurgery. *Neurosurgical Focus*, 45(4), E16. <https://doi.org/10.3171/2018.7.FOCUS18278>
- Yang, C., Sha, D., Liu, Q., Li, Y., Lan, H., Guan, W. W., Hu, T., Li, Z., Zhang, Z., Thompson, J. H., Wang, Z., Wong, D., Ruan, S., Yu, M., Richardson, D., Zhang, L., Hou, R., Zhou, Y., Zhong, C., ... Ding, A. (2020). Taking the pulse of COVID-19: a spatiotemporal perspective. *International Journal of Digital Earth*, 13(10), 1186–1211. <https://doi.org/10.1080/17538947.2020.1809723>
- Zhang, X., Pérez-Stable, E. J., Bourne, P. E., Peprah, E., Duru, O. K., Breen, N., Berrigan, D., Wood, F., Jackson, J. S., Wong, D. W. S., & Denny, J. (2017). Big data science: Opportunities and challenges to address minority health and health disparities in the 21st century. *Ethnicity and Disease*, 27(2), 95–106. <https://doi.org/10.18865/ED.27.2.95>

ANÁLISIS DE PERCEPCIÓN DE APROPIACIÓN DE LAS TIC EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS COLOMBIANAS DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19

PERCEPTION ANALYSIS OF ICT APPROPRIATION IN COLOMBIAN EDUCATIONAL INSTITUTIONS DURING THE COVID-19 PANDEMIC

¹Iván Javier Monterrosa-Castro, ²Mónica Esther Ospino-Pinedo,
³Gabriel Elías Chanchí Golondrino

¹Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Colombia

^{2,3}Universidad de Cartagena, Colombia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

El informe CEPAL-UNESCO relacionado con educación en tiempos de pandemia COVID-19 pone en alerta a comunidad internacional acerca del incremento de brechas en acceso a educación, equidad y calidad. El objetivo de la investigación fue describir la percepción que tienen las instituciones educativas públicas desde preescolar hasta educación superior en Colombia para llevar a cabo encuentros académicos remotos. Se realizó un estudio descriptivo aplicando encuestas a una muestra de 265 participantes. Para la tabulación se utilizó el software estadístico SPSS. Los principales resultados permitieron determinar que el 64,2 % de participantes invierten un tiempo mayor para responder a compromisos de actividades remotas con respecto al tiempo empleado en actividades presenciales, el 27.2 % el tiempo ha sido igual y para el 8.7 % el tiempo dedicado ha sido menor. Se concluye, que no existe una preparación adecuada para llevar a cabo actividades académicas remotas ya que se ha intentado trasladar las actividades académicas presenciales a un entorno de aprendizaje mediado completamente por TIC

Palabras clave: tecnologías de la información, educación, formación de docentes, ambiente educacional, aprendizaje en línea.

ABSTRACT

ECLAC-UNESCO report related to education in times of the COVID-19 pandemic alerts the international community about the increase in gaps in access to education, equity and quality. The research objective of this study was to describe the perception of public educational institutions from preschool to higher education in Colombia on the

Citación: Monterrosa Castro, I. J., Ospino Pinedo, M. E. ., & Chanchí Golondrino, G. E. . (2023). Análisis de Percepción de Apropiación de las Tic En Instituciones Educativas Colombianas Durante La Pandemia por Covid-19. *Publicaciones e Investigación*, 17(1).

¹ imonterrosa@tecnologicocomfenalco.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-2715-6067>

² mospinop@unicartagena.edu.co, <https://orcid.org/0000-0003-3357-6316>

³ gchanchig@unicartagena.edu.co, <https://orcid.org/0000-0002-0257-1988>

<https://doi.10.22490/25394088.6563>

preparation to carry out remote academic activities. A descriptive study was used applying surveys to a sample of 265 participants. Statistical software (SPSS) was used for tabulation. Main results allowed to determine that 64.2% of participants spend more time responding to remote activities commitments with respect to the time spent in face-to-face activities, 27.2%, the time has been the same and 8.7%, the time spent has been less. It is concluded that there is no adequate preparation to carry out remote academic activities since an attempt has been made to transfer face-to-face academic activities to a learning environment completely mediated by ICT.

Key words: *Information technology, education, teacher training, educational environment, online learning.*



1. INTRODUCCIÓN

De cara al futuro postpandemia, no se permitirá volver a la “normalidad” de 2019, en la que los avances en el logro de muchos de los (ODS) Objetivos de Desarrollo Sostenible no estaban bien encaminados o dirigidos para poder cumplir con el plazo establecido al 2030, sino más bien se procurará rediseñar o reinventar de la mejor manera posible, lo que lleva a pensar en nuevos paradigmas como es la transformación digital (Herrero *et al.*, 2018).

La UIT y la OMS (2020) afirman que la enfermedad causada por el nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) se constituye como la primera pandemia ocasionada en la historia de la humanidad en la que se están utilizando a gran escala las tecnologías de la información y las redes sociales para que las personas trabajen desde casa de manera segura, productiva y conectada.

Igualmente, la ONU argumenta que la crisis vivida ha estimulado la adaptación e innovación en el sector educativo (UN, 2020). Se han aplicado enfoques innovadores y diversos en apoyo de la continuidad de la educación. En este sentido, la educación es transcendental para el desarrollo de una persona en la sociedad, y, en consecuencia, es importante para el desarrollo y progreso de un país.

Un nuevo informe de CEPAL-UNESCO relacionado con la educación en tiempos de la pandemia originada por el COVID-19, alerta a la comunidad internacional acerca del incremento de brechas existentes ocasionadas por la pandemia, tanto en

términos de acceso a la educación como de equidad y calidad, situación que indiscutiblemente afectará de manera especial a las poblaciones más vulnerables (CEPAL, 2020).

Es así como surge el interrogante relacionado con este proyecto: ¿Cuál es la percepción que tienen las instituciones educativas públicas desde preescolar hasta la educación superior en Colombia para organizar encuentros académicos remotos en tiempos de la pandemia de coronavirus?

El objetivo de esta investigación fue desarrollar un estudio sobre la percepción que tienen las instituciones educativas públicas desde preescolar hasta la educación superior en Colombia para realizar encuentros académicos remotos en tiempos de la pandemia de coronavirus.

Los resultados del estudio presentado en esta investigación pretenden servir de referencia para guiar el camino de los agentes educativos en cuanto a mejorar el desarrollo de las actividades académicas en estudiantes y docentes en el marco de la presencialidad remota.

2. REFERENTES TEÓRICOS

2.1 Tecnologías de la información

Las nuevas tecnologías de la información cómo son los computadores, internet, páginas web, aplicaciones web, las redes sociales, no pueden concebirse solamente

como tecnologías de la información también son tecnologías de la comunicación las cuales se han transformado en herramientas cotidianas y necesarias para llevar a cabo el trabajo (Burbules & Callister, 2001 en Lamberti, 2010).

Una de las características que más se puede destacar de la presente sociedad de la información, es la importancia que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han adquirido, siendo elementos generadores de brechas, de discriminación, separación y exclusión en numerosos casos en determinados contextos sociales (Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017).

En la sociedad actual, es determinante la importancia de las TIC utilizadas para mejorar la calidad, los procesos educativos y el rendimiento académico. El avance no viene únicamente determinado por su presencia, sino también por diferentes innovaciones digitales que implican pasar de utilizarlas exclusivamente como una forma de consumir conocimientos, a verlas como instrumentos de ayuda para enriquecerlos, crearlos y generarlos (Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017).

En este sentido, en la gestión organizacional las tecnologías de la información y comunicación son un excelente instrumento para generar valor agregado a las actividades académicas, productivas y operacionales. De igual forma, las innovaciones mediante las TIC permiten integrar y generar mejores productos o servicios (Bernal Jiménez & Rodríguez Ibarra, 2019).

2.2 Formación de docentes

A pesar del incremento de la presencia de TIC y a los grandes esfuerzos realizados en inversión, capacitación y formación de los docentes, así como la puesta en marcha de planes específicos; la realidad, es que no siempre están sirviendo para transformar la práctica docente y crear nuevos escenarios de comunicación (Cabero Almenara & Ruiz Palmero, 2017).

A partir de lo anterior, se hace necesario, por tanto, conocer y dominar las herramientas TIC relacionadas

con las áreas y disciplinas que se imparten y que ayudarían a lograr el desarrollo de aprendizajes significativos tanto en los estudiantes como en los docentes (Tapia Silva, 2018).

Otro punto incierto, es la medida en la que es posible referirse al grado de conocimiento que tienen los estudiantes por ser nativos en las TIC y la implementación de las mismas en su desarrollo profesional y no meramente en el manejo de las redes sociales, es decir, establecer si la alfabetización digital de los estudiantes como nativos de una sociedad basada en las nuevas TIC es ventajoso o suficiente para ser alfabetizados pedagógicamente; es decir, para el uso y empleo de estas TIC en su quehacer tanto en lo profesional como en lo pedagógico (Sandoval Rubilar, Rodríguez Alveal & Maldonado Fuentes, 2017).

El diseño de plataformas web que integran múltiples aplicaciones multimedia, está dotando a los profesores en general, de nuevos e innovadores escenarios de aprendizaje donde predomina la interactividad y el rol del maestro proactivo e innovador, permitiendo en el estudiante la construcción de su propio conocimiento (Díaz Pinzón, 2017).

2.3 Ambiente educacional

Si la educación se ha visto cambiada en los últimos años, una de las variables que más ha influido marcadamente para ello ha sido la fuerte y enérgica inclusión que han tenido las Tecnologías de la Información y de la Comunicación en el sector educativo (Cabero Almenara & Martínez Gimeno, 2019).

Ante esta situación, las instituciones de educación superior han tenido que asumir la tarea de acomodar su oferta educacional con cursos y seminarios específicos, con el fin de hacer frente a las necesidades de formación de los nuevos docentes para la integración de las tecnologías de la información en su habilidad pedagógica (Cabello, Ochoa & Felmer, 2020).

La incorporación de las TIC dentro de las prácticas formativas contribuye a la ampliación de la cultura digital mediante la alfabetización tecnológica

que se les suministra a los educandos para desarrollar competencias (Martínez-Argüello, Hinojo-Lucena & Díaz, 2018).

La rapidez con que se están llevando a cabo los avances tecnológicos y la dependencia que se genera en las diferentes actividades que realiza el ser humano han dado lugar a cambios radicales en torno a la sociedad, los cuales exigen unas mayores políticas públicas que puedan garantizar el acceso en forma equitativa a las oportunidades que generan estos avances tecnológicos (Salazar Aristizábal, 2015).

2.4 Aprendizaje en línea

Los esfuerzos que se han hecho por evitar quedar rezagados y al margen de la sociedad del conocimiento y de sus avances han sido continuos, de tal manera que la formación de los maestros y la adecuación, equipamiento y dotación de herramientas TIC son una preferencia dentro de la política nacional (Martínez-Argüello, Hinojo-Lucena & Díaz, 2018).

El aprendizaje de habilidades y conocimientos también es un proceso esencial para el desarrollo del ser humano, el cual, por los avances en educación y tecnología actuales, es mucho más fácil de adquirir por parte de las personas. El aprendizaje virtual es un modelo que ha transformado la educación gracias a la inserción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Mancilla-Vela, Leal-Gatica, Sánchez-Ortiz & Vidal-Silva, 2020).

El emplear recursos libres en Internet, entre ellos el aprovechamiento de videos de YouTube, en este nivel de formación, desarrolla competencias digitales útiles y necesarias al terminar los estudios y crea una mayor efectividad y potenciación en la labor tutorial (Rodríguez Villalobos & Fernández Garza, 2017).

Desde hace décadas la investigación fundamentada en el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje se ha transformado en una línea de investigación cada vez más aprobada con el objetivo de crear conocimiento sobre las condiciones y la naturaleza de la enseñanza y el aprendizaje, mediante el diseño y desarrollo de la

innovación educativa en los entornos pedagógicos del aula (Guisasola, Ametller, & Zuza, 2021).

3. METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó mediante un estudio descriptivo aplicando una encuesta virtual a una muestra por conveniencia de 265 participantes entre estudiantes, docentes, padres de familia o acudientes y directivos de instituciones educativas y de formación públicas desde preescolar, educación básica primaria, básica secundaria, educación media y educación superior en Colombia, haciendo uso de un instrumento diseñado en formulario de Google drive que permitió la recolección de los datos. Para la tabulación de los datos obtenidos mediante la encuesta aplicada, se utilizó el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización del presente estudio, los cuales se exponen a continuación, describen la preparación de los docentes de instituciones educativas y de formación públicas desde preescolar, educación básica primaria, básica secundaria, educación media y educación superior en herramientas TIC en tiempos del COVID-19.

A partir de lo anterior, en la Tabla 1 se evidencia que el 64,2 % de los participantes invierten un tiempo mayor para responder a los compromisos de las actividades académicas remotas con respecto al tiempo empleado en las actividades presenciales, mientras que para el 27.2 % de los participantes el tiempo ha sido igual y para el 8.7 % de los participantes el tiempo dedicado ha sido menor.

Esto muestra que los docentes se encuentran en un proceso de adaptación a este tipo de actividades mediadas por tecnologías, quienes intentan trasladar a las plataformas virtuales la misma forma cómo desarrollan las actividades de manera presencial.

TABLA 1.

¿El tiempo que invierte para responder a los compromisos de las actividades académicas virtuales con relación al invertido en actividades presenciales regulares es?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Mayor | 170 | 64,2 | 64,2 | 64,2 |
| | Menor | 23 | 8,7 | 8,7 | 72,9 |
| | Igual | 72 | 27,2 | 27,2 | 100,0 |
| | Total | 265 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: encuestas aplicadas.

De otra parte, en la Tabla 2 se muestra como el 56,2 % de los participantes manifiestan que en su institución No se han implementado estrategias de acompañamiento para los estudiantes que han mencionado tener dificultades para el desarrollo normal de sus encuentros académicos remotos, frente a un 43,8 % de ellos que afirman Si haber participado en la implementación de estrategias de acompañamiento para los estudiantes que han manifestado tener dificultades

para el desarrollo normal de sus encuentros remotos.

Esto muestra que las instituciones educativas, aunque hicieron algunos esfuerzos para el apoyo a los estudiantes con dificultades para el normal desarrollo de las actividades académicas, aún existe un alto porcentaje de los estudiantes que quedaron por fuera de los planes del gobierno y de las directivas de las instituciones.

TABLA 2.

¿En su institución se han implementado estrategias de acompañamiento para los estudiantes con dificultades para el normal desarrollo de sus encuentros académicos remotos?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Sí | 116 | 43,8 | 43,8 | 43,8 |
| | No | 149 | 56,2 | 56,2 | 100,0 |
| | Total | 265 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: encuestas aplicadas.

Del mismo modo, en la Tabla 3 se puede evidenciar que el 66,8 % de los participantes siente que sus inquietudes con respecto al desarrollo de actividades académicas virtuales Sí son escuchadas y tenidas en cuenta, mientras que un 33,2 % siente que sus inquietudes con respecto al desarrollo de actividades académicas virtuales No son escuchadas y tenidas en cuenta.

Esto muestra como los participantes trasladaron sus actividades presenciales a encuentros mediados por tecnologías utilizando los recursos tecnológicos que tenían disponibles al momento de presentarse la pandemia y que en muchas ocasiones no cumplían con los requerimientos necesarios para el desarrollo de clases con la misma calidad con que se venían desarrollando de manera presencial.

TABLA 3.

¿Siente usted que sus inquietudes con respecto al desarrollo de actividades académicas virtuales son escuchadas y tenidas en cuenta?

| | | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | Sí | 177 | 66,8 | 66,8 | 66,8 |
| | No | 88 | 33,2 | 33,2 | 100,0 |
| | Total | 265 | 100,0 | 100,0 | |

Fuente: encuestas aplicadas.

En la Fig. 1 se muestra como el 80,99 % de los encuestados considera que sí fue acertada la decisión de querer continuar con los encuentros académicos remotos en medio de la pandemia del coronavirus, mientras que un 19,01 % de los encuestados considera que la decisión de continuar con las actividades académicas remotas no fue muy acertada en medio de la pandemia del COVID-19.

Esto muestra que el personal estuvo de acuerdo con

que las actividades académicas se continuaran desarrollando de manera remotas para evitar retrasos en el desarrollo de las actividades académicas.

En este sentido, es una situación bastante compleja si se analiza desde el punto de vista laboral y financiero, el impacto que generaría en las instituciones educativas la decisión de no continuar con el desarrollo de las actividades.

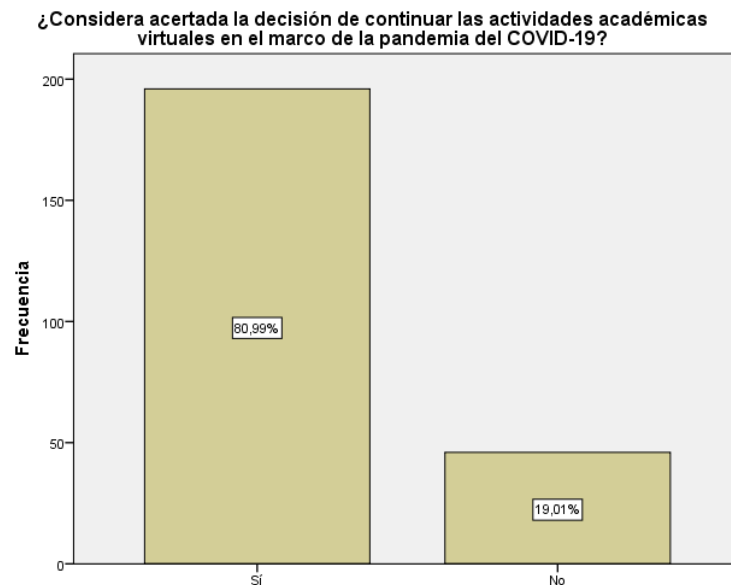


Fig. 1. ¿Considera que fue acertada la decisión de continuar los encuentros académicos remotos en medio de la pandemia del coronavirus?

Por su parte, en la Tabla 4, se puede apreciar como el 58,1 % de los estudiantes, manifestaron no contar con las herramientas tecnológicas (teléfono celular,

tablet, computador, otros) adecuadas para llevar a cabo actividades académicas de forma remota, frente a un 31,5 % que manifestó contar con estas herramientas.

En el caso de los docentes el 47,3 % declaró que, sí contaba con las herramientas necesarias y apropiadas para el desarrollo de sus encuentros sincrónicos, frente a un 14,5 % que no cuenta con las herramientas tecnológicas (teléfono celular, tablet, computador, otros) adecuadas para llevar a cabo actividades académicas de forma remota.

Este es un factor bastante preponderante en los procesos de enseñanza aprendizaje, ya que estos no podrán desarrollarse con la calidad académica esperada. Algunos estudiantes debieron aplazar su proceso de formación a la espera de poder contar en algún

momento con un medio tecnológico disponible que le permita completar su proceso de formación.

Situación similar se vive en los padres de familia o acudientes, quienes no podrán realizar el respectivo seguimiento de los procesos de formación de sus hijos por no poder contar con la tecnología necesaria para las reuniones de seguimiento e informes periódicos del rendimiento académico de sus hijos. Factor que se agrava cuando en una familia sólo existe un dispositivo que tiene que ser compartido por varios familiares, dificultando los desarrollos académicos y laborales en encuentros de tipo sincrónicos.

TABLA 4.
¿Cuenta usted con las herramientas tecnológicas (teléfono celular, tablet, computador) adecuadas para llevar a cabo las actividades académicas remotas?

| Rol | No | | Sí | | | |
|------------------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje |
| Administrativo | 1 | 1,6 % | | 0,0 % | 1 | 0,4 % |
| Directivo docente | | 0,0 % | 9 | 4,4 % | 9 | 3,4 % |
| Docente | 9 | 14,5 % | 96 | 47,3 % | 105 | 39,6 % |
| Estudiante | 36 | 58,1 % | 64 | 31,5 % | 100 | 37,7 % |
| Padre de familia o acudiente | 16 | 25,8 % | 34 | 16,7 % | 50 | 18,9 % |
| Total | 62 | 100,0 % | 203 | 100,0 % | 265 | 100,0 % |

Fuente: encuestas aplicadas.

De acuerdo a la Tabla 5 se observa que el 48,5 % de los estudiantes, no cuenta con conexión adecuada (Internet) para desarrollar actividades académicas virtuales frente a un 34,0 % que manifestó contar con una buena conectividad a Internet. De igual manera los docentes en un 45,2 % manifestaron contar con una buena conectividad a Internet mientras que el 23,5 % expresó no contar con buena conexión a Internet.

Esta es otra razón por la cual la calidad académica esperada no podrá ser la mejor. Tanto estudiantes como docentes con las mejores de sus intenciones tratan de desarrollar sus encuentros sincrónicos mediados por tecnologías de la información, pero como

muestran las estadísticas, hay porcentajes muy altos en dónde el docente no cuenta con una buena velocidad de Internet lo que no permitirá una clase fluida. Esto ha llevado a que los encuentros sincrónicos se realicen con las cámaras apagadas y hay estudiantes que no conocen a su docente y de igual manera docentes que nunca conocieron a sus estudiantes.

A lo anterior, se suma el factor relacionado con que los estudiantes y docentes no cuentan con un plan de datos de conectividad a Internet, si no que utilizan un plan prepago y están a la expectativa que en algún momento del desarrollo de una clase se queden sin datos para el desarrollo de las actividades académicas.

TABLA 5.

¿Cuenta usted con conexión adecuada (Internet) para llevar a cabo actividades académicas remotas?

| Rol | No | | Sí | | Total | Porcentaje |
|------------------------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|
| | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje | | |
| Administrativo | 1 | 1,5 % | | 0,0% | 1 | 0,4% |
| Directivo Docente | 4 | 5,9 % | 5 | 2,5% | 9 | 3,4% |
| Docente | 16 | 23,5 % | 89 | 45,2% | 105 | 39,6% |
| Estudiante | 33 | 48,5% | 67 | 34,0% | 100 | 37,7% |
| Padre de familia o acudiente | 14 | 20,6% | 36 | 18,3% | 50 | 18,9% |
| Total | 68 | 100,0% | 197 | 100,0% | 265 | 100,0% |

Fuente: encuestas aplicadas.

5. CONCLUSIONES

Se concluye como hipótesis inicial, que no se cuenta con una preparación adecuada para realizar las actividades académicas remotas ya que se ha intentado trasladar las actividades académicas presenciales a un entorno de aprendizaje mediado completamente por las TIC, el cual es un escenario completamente diferente.

En este sentido los docentes han venido realizando sus encuentros virtuales, sin adaptar sus estrategias pedagógicas a las ventajas de la virtualidad, de tal modo que se hace necesario aprovechar estos encuentros de manera más efectiva, haciéndolos más interactivos y aprovechando las potencialidades de las herramientas colaborativas para promover la participación de los estudiantes.

Es por lo anterior que se requiere por parte de los docentes un mayor grado de preparación para desarrollar las actividades remotas de manera adecuada y con buena calidad. Del mismo modo, se hace necesario fortalecer la formación de los profesores de las instituciones educativas en cuanto al uso de nuevas metodologías adecuadas para la ejecución de las actividades académicas en un escenario de presencialidad remota.

Para poder desarrollar encuentros sincrónicos con la misma calidad con que se venían desarrollando de

manera presencial es necesario que se cuente no sólo con los recursos tecnológicos necesarios como son computador, tableta, teléfono celular, entre otros, sino contar con un buen plan de datos y una buena conectividad a Internet para evitar caídas y pérdida de la información que el profesor se encuentra desarrollando en el aula de clases hoy mediado por las tecnologías de la información.

Del mismo modo, es importante enriquecer la práctica académica por parte de los profesores a través de la inclusión de actividades asincrónicas que propicien la inclusión para aquellos estudiantes que presentan problemas de conectividad.

REFERENCIAS

- Bernal Jiménez, M., & Rodríguez Ibarra, D. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación como factor de innovación y competitividad empresarial. *Scientia Et Technica*, 24(1), 85-95. <https://doi.org/10.22517/23447214.20401>
- Cabello, P., Ochoa, J. M., & Felmer, P. (2020). Tecnologías digitales como recurso pedagógico y su integración curricular en la formación inicial docente en Chile. *Pensamiento Educativo*, 57(1), 1-20. <https://dx.doi.org/10.7764/pel.57.1.2020.9>
- Cabero Almenara, J. & Ruiz Palmero, J. (2017). Las tecnologías de la información y comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *IjERI. International Journal of Educational Research and Innovation*, 9, 16-30.

- Cabero Almenara, J. & Martínez Gimeno, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes: modelos y competencias digitales. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3), 247-268.
- CEPAL (2020). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Díaz Pinzón, J. E. (2017). Formación de docentes en el uso y apropiación de las TIC. *INNOVA Research Journal*, 2(9), 18-25. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n9.2017.257>
- Guisasola Aranzabal, J., Ametller, J., & Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de enseñanza-aprendizaje: una línea de investigación emergente en *Enseñanza de las Ciencias*. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1-18.
- Herrero, M., Herrera, F., Ardila, M., Gutiérrez, E., Herrera, D., & Díez, G. (2018). ODS en Colombia: Los retos para 2030. *Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*, 1-74.
- Lamberti, A. (2010). Burbules, Nicholas y Thomas Callister (2001). Educación, riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. Buenos Aires, Granica, 2006. (Por Alejandra Lamberti, marzo 2010). *Signos EAD* (Revista de educación a distancia), 0(2010-2012). <https://p3.usal.edu.ar/index.php/ead/article/view/2014>
- Mancilla-Vela, G., Leal-Gatica, P., Sánchez-Ortiz, A., & Vidal-Silva, C. (2020). Factores asociados al éxito de los estudiantes en modalidad de aprendizaje en línea: un análisis en minería de datos. *Formación universitaria*, 13(6), 23-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600023>
- Martínez-Argüello, L. D., Hinojo-Lucena, F. J., & Díaz, I. A. (2018). Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza- aprendizaje por parte de los profesores de química. *Información Tecnológica*, 29(2), 41-52. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000200041>
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2020). *Declaración conjunta de la UIT y la OMS: Desencadenar el potencial de la tecnología de la información para derrotar la COVID-19*. <https://www.who.int/es/news/item/20-04-2020-itu-who-joint-statement-unleashing-information-technology-to-defeat-covid-19>.
- Rodríguez Villalobos, M. C., & Fernández Garza, J. (2017). Resource use content online learning: YouTube. *Apertura*, 9(1), 22-31. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n1.1018>
- Salazar Aristizábal, S. A. (2015). Las TIC en la formación inicial docente. *Paideia Surcolombiana*, 1(20), 73-75. <https://doi.org/10.25054/01240307.1194>
- Sandoval Rubilar, P., Rodríguez Alveal, F. & Maldonado Fuentes, A. (2017). Evaluación de la alfabetización digital y pedagógica en TIC, a partir de las opiniones de estudiantes en Formación Inicial Docente I. *Educação e Pesquisa*, 43, 127-143.
- Tapia Silva, H. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 1-29.
- UN (Naciones Unidas) (2020). *Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella*. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf.

CONTABILIDAD ELECTRÓNICA Y SU APLICACIÓN EN EL CRECIMIENTO EMPRESARIAL

ELECTRONIC ACCOUNTING AND ITS APPLICATION IN BUSINESS GROWTH



¹Marian Arleth Morales Díaz,
²María del Carmen Ancona Alcocer,
³Gilberto Murillo González

^{1,2,3}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

La contabilidad ha sido una profesión que ha evolucionado y ha tomado gran importancia dentro de diversos sectores económicos como es el caso del sector empresarial, esto se debe al control y registro de los recursos que entran y salen de este tipo de entidades para tener una vida financiera estable al igual que permite conocer como se encuentran sus finanzas para una toma de decisión adecuada. Hoy en día, con la llegada de las nuevas tecnologías el área contable ha traído consigo grandes cambios entre ellos la aplicación de la contabilidad electrónica con la cual se facilita la realización de una gran diversidad de tareas contables volviendo más eficientes sus procesos al igual que reduce el tiempo en que cada uno de ellos se realiza. El objetivo de la presente investigación es describir a través de una metodología descriptiva como la contabilidad electrónica ha tenido un impacto importante en el crecimiento de las empresas, donde se pudo concluir que la contabilidad electrónica ha sido de gran ayuda para el crecimiento de las mismas.

Palabras clave: autoridades fiscales, contabilidad electrónica, contribuyentes, desarrollo, empresas.

ABSTRACT

Accounting has been a profession that has evolved and has taken great importance within various economic sectors where one of them is the business sector, this is due to the control and registration of the resources that enter and leave this type of entities to have a stable financial life as well as knowing how their finances are for an adequate decision making. Nowadays with the arrival of new technologies the accounting area has brought with it great changes among them the application of electronic accounting with which it facilitates the realization of a great diversity of accounting tasks making its processes more efficient as well as reducing the time in which each of them is carried out.

Citación: Morales Diaz, M. A. ., Ancona Alcocer , M. del C. ., & Murillo González , G. . (2023). Contabilidad Electrónica Y Su Aplicación En El Crecimiento Empresarial. Publicaciones E Investigación, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6625>

¹ <https://orcid.org/0000-0002-6504-0498> / marian_diaz23@hotmail.com

² <https://orcid.org/0000-0003-0818-3254> / caraa@hotmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0003-1206-846X> / gmurillo76@gmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.6625>

The objective of this research is to describe through a descriptive methodology how electronic accounting has had an important impact on the growth of companies, where it could be concluded that electronic accounting has been of great help for the growth of companies.

Key words: *tax authorities, electronic accounting, taxpayers, development, companies.*



1. INTRODUCCIÓN

La contabilidad ha sido de gran ayuda para el desarrollo financiero tanto de personas como empresas, debido a que han estado presente desde hace muchos años en el sector económico de la sociedad de diversas maneras, siempre con la finalidad de contribuir al adecuado manejo contable tanto de las empresas como de la economía individual. La contabilidad permite tener un control más adecuado de las finanzas además de conocer de manera más profunda como se utilizan los recursos con los que se cuenta, permitiendo tener una mejor toma de decisiones respecto al rumbo que la empresa deba tomar.

Al igual que la contabilidad, la sociedad ha ido evolucionando gracias a las diversas herramientas y sistemas que han llegado, entre las que destaca la implementación de la tecnología, la cual ha tenido un impacto importante dentro del crecimiento en diversas áreas tanto profesionales como sociales; en el caso de la contabilidad la entrada de las nuevas tecnologías al igual que los sistemas y herramientas que llegaron junto a estas han optimizado la manera en la que se registran los datos financieros, en este caso el de las empresas, el cual se hace de manera digital, esto con la finalidad de poder tener un mejor control y seguridad sobre las finanzas de dicha entidad.

Con la llegada de la tecnología a la contabilidad se implementaron nuevos mecanismos para el control y resguardo de la información siendo el más importante de ellos la implementación de la contabilidad electrónica, ya que esta se implementó como una obligación por parte del servicio de administración tributaria (SAT), donde mes con mes los contribuyentes deberán subir su información contable a la página establecida por el SAT.

La finalidad del presente artículo tiene como objetivo describir como la contabilidad electrónica ha influenciado de manera significativa en el desarrollo de las empresas, y como a través de su realización permite que se tenga un control más eficiente de sus finanzas al igual que las autoridades estén seguras que sus operaciones son adecuadas.

2. MÉTODO

El enfoque que se usará será descriptivo esto con la finalidad obtener información de diversas fuentes a través de la perspectiva de diversos autores al igual que la propia, para conocer el impacto que la contabilidad electrónica tiene en el crecimiento empresarial.

A través de este método se busca un conocimiento inicial de la realidad que se produce de la observación directa del investigador y del conocimiento que se obtiene mediante la lectura o estudio de las informaciones aportadas por otros autores. Se refiere a un método cuyo objetivo es exponer con el mayor rigor metodológico, información significativa sobre la realidad en estudio con los criterios establecidos por la academia. (Abreu, 2014)

La aplicación metodológica permite que tenga un rigor científico dentro de la investigación presentada, lo que permite que se tenga una aportación relevante en las áreas económicas administrativas al igual que dentro de la comunidad científica y académica.

3. ACERCAMIENTO A LA CONTABILIDAD ELECTRÓNICA

La contabilidad es un sistema en el cual se tiene un control sobre las entradas y salidas que suceden dentro de las empresas en el ámbito financiero, lo que permite tener una mejor perspectiva de como se utilizan los recursos con lo cual dichas entidades puedan tomar decisiones adecuadas para el mejoramiento de su rentabilidad lo que genera una mayor confianza dentro de la misma; a su vez toda empresa debe de realizar de manera obligatoria su contabilidad esto conforme a lo estipulado en las leyes fiscales.

Pérez & Fol (2016) (citado en Sánchez & Díaz, 2018) nos dicen que:

Las Normas de Información Financiera (NIF) en su apartado A-1, Estructura de las Normas de Información Financiera, define el concepto de contabilidad en los términos siguientes: La contabilidad es una técnica que se utiliza para el registro de las operaciones que afectan económicamente a una entidad y que produce sistemática y estructuradamente información financiera. Las operaciones que afectan económicamente a una entidad incluyen las transacciones, transformaciones internas y otros eventos.

La creación de una contabilidad electrónica ha permitido que se agilice el registro de las operaciones realizadas al igual que permite tener un mayor acceso a él gracias a su almacenamiento en la nube o servidores con los cuales se puede disponer de ella casi en cualquier lugar; para el SAT la obligación de tener su contabilidad electrónica es debido a que a través de sus sistemas electrónicos los contribuyentes deberán hacer llegar toda la información necesaria conforme a sus operaciones realizadas durante el mes o tiempo determinado según al régimen al que pertenece, permitiendo tener una mayor seguridad respecto a las declaraciones y pago de impuestos de los contribuyentes.

Tal y como menciona Chávez (2015) “La contabilidad se fundamenta en la necesidad de contar con información financiera veraz, oportuna y completa, con

documentos y registros que demuestren los procesos realizados por una entidad y los resultados obtenidos que reflejen su situación financiera”.

Es por ello que la contabilidad electrónica a través de diversos sistemas digitales permite tener un almacenamiento más eficiente de la información la cual puede ser resguardada el tiempo establecido por las autoridades fiscales, a su vez permite tener de manera oportuna información financiera para la toma de decisiones.

La contabilidad electrónica se refiere a la obligación de llevar los registros y asientos contables a través de medios electrónicos e ingresar de forma mensual la información contable a través de la página de Internet del Servicio de Administración Tributaria (SAT). (Castañeda Barrera *et al.*, 2017)

Por otra parte, Pérez (2017) describe que la contabilidad electrónica se trata de una técnica que involucra e interrelaciona tres áreas de conocimiento que son: la contable, la jurídica y la tecnológica.

La llegada de la tecnología ha transcendido en diversas áreas profesionales y en el caso de la contabilidad ha mejorado el registro y control de los ingresos y gastos que se realizan en las empresas, permitiéndoles detectar posibles omisiones al igual que poder identificar donde están fallando, lo cual no les permite cumplir con sus metas y objetivos ya establecidos, por ello la contabilidad electrónica ha sido de gran ayuda logrando que el área contable y financiera tenga un mayor alcance.

4. CONTABILIDAD ELECTRÓNICA Y SU APLICACIÓN EN LAS EMPRESAS

Las empresas son parte esencial de la economía de diversos lugares, gracias a ellas se obtienen tanto beneficios sociales como económicos los cuales permiten tener un crecimiento más adecuado, el surgir de estas entidades no ha sido una tarea fácil debido a la gran exigencia que estas requieren para su creación debido a la variedad de empresas que hoy en

día existen, es por ello que los controles internos en este caso el financiero es parte esencial para su desarrollo; la contabilidad ha sido parte importante para el crecimiento económico de las empresas es por ello que su evolución ha traído cambios significativos en el crecimiento de las empresas.

El SAT establece que la contabilidad electrónica es el envío de archivos en formato XML de las transacciones registradas en medios electrónicos que realiza una empresa o una persona y envía a través del Buzón Tributario. Ahora, la información contable se convierte en archivos con formato electrónico XML que se depositan en el Buzón Tributario del SAT. (Cáceres, 2021)

Gracias al establecimiento que se tuvo con este nuevo modelo de contabilidad a las empresas se les facilitó la implementación de sistemas contables con los cuales se les permitía tener un mejor registro de sus entradas y salidas, al igual que tener un mejor resguardo de toda su información para aclaraciones y revisiones futuras.

Generalmente la rentabilidad en las empresas se divide en función de dos facetas: el rendimiento de sus actividades empresariales y la puesta en marcha de la sociedad; por esta razón la valoración y estudio de la contabilidad electrónica permite identificar y estimar los puntos débiles de una organización, con el objetivo que se puedan tomar acciones claves para resolver posibles contingencias que ocurran en el futuro. (García *et al.*, 2019)

Debido a la implementación de la contabilidad electrónica las empresas han podido mejorar sus controles financieros lo cual les permite conocer más a detalle sus operaciones al igual que el manejo que se le da a los recursos con los que cuentan, por lo que mejora la perspectiva económica que tienen lo que les permite tomar mejores decisiones en torno a que es lo mejor para las empresas lo cual permite que se tenga un desarrollo más eficiente de las mismas.

5. DISCUSIÓN

La contabilidad electrónica implica un reto muy importante para las empresas ya que en muchas de ellas no se cuenta con los recursos suficientes para poder establecer una contabilidad adecuada y apegada a las leyes fiscales, por lo que en muchas ocasiones las pequeñas empresas optan por llevar sus cuentas ellas mismas sin establecer un sistema contable con el cual puedan llevar un control financiero adecuado. Las TIC han revolucionado la manera de hacer las cosas pero también han afectado al mismo tiempo a las personas o empresas que no se han podido adaptar del todo a ellas debido al gasto que estas implica, en este sentido la contabilidad electrónica es un gran paso para los contadores y empresas ya que el trabajo se hace de una manera más eficiente, además se cuenta con un mejor control sobre las finanzas de la empresa y así las autoridades hacendarias están seguras de evitar una posible evasión fiscal.

6. RESULTADOS

Las empresas han evolucionado y se han adaptado a las necesidades sociales esto con la finalidad de ser rentables obteniendo mayores ingresos, así mismo se han tenido que adaptar a los cambios que han surgido en los últimos años, tal es el caso de la implementación de la tecnología la cual ha proporcionado diversos sistemas y herramientas que facilitan las operaciones que se realizan dentro de las empresas al igual que mejora los diversos controles que se llevan a cabo en ellas; uno de estos progresos a partir del desarrollo de la tecnología fue la implementación de la contabilidad electrónica la cual se demostró a través de esta investigación que fue de gran ayuda tanto para las autoridades fiscales como para las empresas, donde gracias a su implementación se lleva un control más adecuado de las entradas y salidas existentes dentro de las empresas al igual que permite asegurarse que estas cumplan con los lineamientos establecidos en las leyes y reglamentos en el ámbito fiscal, por lo que su implementación dentro de las empresas permite tener un eficiente control financiero además de conocer de manera eficaz la situación en las que se encuentra la entidad.

7. CONCLUSIÓN

La contabilidad electrónica ha representado una evolución importante en el registro y resguardo de la información contable, con la que se permite conocer las entradas y salidas de la empresa al igual en como utilizan sus recursos para su crecimiento al igual que para las operaciones que se realizan dentro de esta, lo que ayuda a tener una perspectiva más adecuada sobre la rentabilidad de la misma y si se pueden hacer ciertos ajustes que permitan tener un mejor crecimiento.

El implementar la contabilidad electrónica no solo fue debido a la eficiencia que estaba representaba al realizar los procesos de una manera más segura y rápida, sino también para que el SAT tuviera un mejor control sobre los contribuyentes esto gracias a que de manera periódica estos deben subir toda su información contable a los sistemas electrónicos del SAT con la finalidad de poder solventar y justificar sus operaciones conforme al régimen al que pertenecen al igual que a las leyes que lo rigen.

A través de esta investigación se logró determinar que la contabilidad electrónica tuvo un impacto significativo el crecimiento de las empresas, esto gracias a las implementaciones tecnológicas que se han realizado a lo largo de los años con las cuales se tienen procesos más eficientes al igual que herramientas que permiten realizar diversas actividades en menor tiempo, lo cual ha ocasionado que en diversas profesiones, como en la contabilidad, se ha tenido un impacto positivo permitiendo tener un mejor control sobre sus finanzas al igual que permite que las autoridades fiscales tengan una mayor seguridad sobre las operaciones que realizan.

REFERENCIAS

- Abreu, J. L. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 9(3), 195-204. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Castañeda Barrera, M. C., Pérez Paredes, A., Velásquez de la Rosa, Y. C. & Candía Díaz, M. R. (2017). El rol del contador público en México ante la nueva contabilidad electrónica. *Revista GEON: Gestión-Organización-Negocios*, 4(2), 88-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7828430>
- Chávez, J. (2015). Contabilidad electrónica, un paso fuerte a la modernización contable. *Ciencias Empresariales*, 25, 70-86. <http://www.iaidres.org.mx/assets/revista25.pdf#page=74>
- García Rondoy, M. F., Huamani Hinostroza, J. C., Menacho Gómez, Y. N., & Ruiz Rimarachin, H. (2019). *La contabilidad electrónica y la rentabilidad en la industria del acero del Callao 2019*. (Tesis de grado). Universidad César Vallejo, Trujillo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62545>
- López Cáceres, C. A. (2021). Las TIC En la contabilidad electrónica de las pymes en México. *Publicaciones e Investigación*, 15(3). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/5555>
- Pérez, P. L. (2017). La importancia de la contabilidad electrónica en el currículum. *Realidad y Reflexión*, 17(45), 8-16. <https://camjol.info/index.php/RyR/article/view/4415>
- Sánchez, E. P., & Díaz, A. Á. (2018). Contabilidad electrónica, enfoque esencial para la educación contable. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 24(69), 246-266. <https://revistas.ujat.mx/index.php/hitos/article/view/2742>

LA INFORMÁTICA COMO HERRAMIENTA ELEMENTAL EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DE DESPACHOS CONTABLES EN JONUTA, TABASCO

COMPUTING AS AN ELEMENTAL TOOL IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF ACCOUNTING FIRMS IN JONUTA, TABASCO

¹Miguel López Gómez, ²Aída Dinorah García Álvarez,
³Domingo Román Guillén

^{1,2,3}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

En la actualidad la informática es la herramienta elemental en los despachos contables ya que permite generar competencias laborales, reduciendo errores o pérdida de información contable de los clientes, para ello los contadores aplica el uso de programas como Excel, Aspel COI, Aspel NOI y SAT que son especificados en actividades contables. En el presente artículo se analizó el plan de estudio, se evaluó la relación con el perfil de egresado y el campo laboral, se estableció énfasis en evaluar el impacto de los avances tecnológicos actuales en la contabilidad, y procesos tributarios de las empresas. Además se tiene muy en cuenta que los contadores se encuentra apegados a cambios sobre el manejo de las herramientas tecnológicas de procesos administrativos y hacendarios que presenta la administración tributaria. El objetivo de la investigación es establecer cuáles son las competencias tecnológicas del contador público, para que de esta manera pueda enfrentar los problemas que le imponen los retos y oportunidades de su profesión, manejando de manera más efectiva los sistemas contables de ejercicios, pasando de un registro manual a los soportados por sistemas informáticos. Los resultados generados por el análisis de el plan de estudio, se llevó a cabo una evaluación de la relación con el perfil de egresado y el campo laboral de la Lic. En contaduría pública UJAT, se plasmó énfasis en la evaluación sobre el impacto de los avances tecnológicos presentes en la contabilidad digital.

Palabras clave: Informática, herramientas elementales, contadores, despachos contables, obligaciones contables y fiscales

Citación: López Gómez, M. ., García Álvarez, A. D. ., & Román Guillén, D. . (2023). La Informática Como Herramienta Elemental En El Desarrollo Económico De Despachos Contables En Jonuta, Tabasco. *Publicaciones E Investigación*, 17(1).

¹ Miguelito96lopez@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0003-0972-3689>

² adgaralz@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-2846-6924>

³ filosofia.sead@hotmail.com - <https://orcid.org/0000-0003-4305-7915>

<https://doi.10.22490/25394088.6661>

ABSTRACT

At present, information technology is the basic tool in accounting firms since it allows generating labor skills, reducing errors or loss of accounting information from clients, for which accountants apply the use of programs such as Excel, Aspel COI, Aspel NOI and SAT. that are specified in accounting activities. In this article, the study plan was analyzed, the relationship with the graduate profile and the labor field was evaluated, emphasis was placed on evaluating the impact of current technological advances in accounting, and business tax processes. In addition, it is taken into account that accountants are attached to changes in the management of technological tools for administrative and treasury processes presented by the tax administration. The objective of the research is to establish what the technological competences of the public accountant are, so that in this way they can face the problems imposed by the challenges and opportunities of their profession, managing in a more effective way the accounting systems of exercises, going from a manual registration to those supported by computer systems. The results generated by the analysis of the study plan, an evaluation of the relationship with the graduate profile and the labor field of the Lic was carried out. In UJAT public accounting, emphasis was placed on the evaluation of the impact of the technological advances present in digital accounting.

Key words: Computing, elementary tolos, accountants, offices accounting, accounting and tax obligations.

**1. INTRODUCCIÓN**

El Municipio de Jonutá, Tabasco cuenta con una población de habitantes de 30,798.012 (Instituto Nacional de Estadísticas Geográficas, 2020) que ocupan la superficie de Jonutá, la cual tiene una cantidad de 1,575 kms².

En la sociedad, las personas requieren de la asesoría de los despachos contables y sus servicios para evitar incumplir las obligaciones fiscales y ser sancionados por el SAT, los avances tecnológicos en los software contables ha generado un cambio en procesos aplicados a la contabilidad ya que requiere que, los despachos contables estén actualizados contando con mejores herramientas para laborar, ofrecer un mejor servicio y ser competitivos. En la actualidad, se enfrenta una crisis económica que ha dejado el covid-19 al municipio y el mundo, esto ha generado cambios para las microempresas. (SAT, 2022)

Mantenerse al corriente ante las autoridades fiscales trae grandes beneficios como es el poder acudir durante los primeros días de abril a presentar su declaración sin contratiempos, y al ser los primeros en cumplir podrán obtener la devolución del ISR cuando le resulte saldo a favor en corto tiempo. Asimismo, al acudir a

solicitar información de los módulos en el Servicio de Administración Tributaria (SAT) no tienen que hacer filas, además de evitar multas. (SAT, 2022)

“En la actualidad es necesario poder tener registros contables adecuados, confiables y en tiempo real desde cualquier parte y la tecnología e innovación juegan un papel importante para lograrlo”. (Cofide, 2023)

1. SAT móvil: se trata de la app oficial del servicio de Atención Tributaria (SAT), donde puedes encontrar los servicios como el de firma, verificación de Código QR o consultar indicadores económicos en tiempo real que se presenten en el portal web.
2. Glosario Contable: es una app que contiene los términos usados y aplicados por los contadores en el ámbito profesional.
3. App Prodecon: se trata de la Aplicación de la Procuraduría de la Defensa del Contribuyente (Prodecon).
4. Inventario & Stock: ayuda a gestionar de manera fácil y veloz los inventarios del negocio en cualquier momento.

5. Excel: no hay contabilidad sin Excel, esta herramienta permite crear, revisar, modificar y comparar los archivos de manera sencilla.
6. Gastos de ingresos: permite mantener registro de los gastos y los ingresos, pues los clasifica.
7. Alegra: tiene la función de administrar y facturación de pequeñas empresas.
8. Conta Digital: herramienta que permite mantener agrupada los diversos módulos de Contabilidad Electrónica.
9. Cofidenet: esta herramienta podrás tener acceso a cursos grabados e incrementar tus conocimientos en diversas áreas contables y actualizarte con los cambios fiscales.
10. Registro contable: herramienta que ayuda registrar la contabilidad personal en donde puede mantener el control de tus ingresos y gastos.

La informática es la herramienta elemental que ayuda a generar competencias laborales, ayuda a no cometer algún tipo de error o se pierda cualquier tipo de información contables de los clientes, es por ello que se aplica el manejo de programas enfocados a ejercicio que los contadores llevan a cabo diariamente apoyándose en los programas siguientes:

- Excel: “es un software de aplicación que ofrece Office a través del cual se pueden realizar operaciones con números organizados en una cuadrícula, implementar de fórmulas, crear gráficas, realizar cálculos, probabilísticos, análisis de datos, estadísticas descriptivas generar histogramas”. (Sánchez Soto, 2015, pág. 3)
- Aspel COI: “te permite mantener la contabilidad al día la autorización en el registro contable” (Sli-deshare, 2013, pág. 1).
- Aspel NOI: “es un sistema de nóminas integral especializado en autorizar los aspectos importantes

de la nómina gracias a su versatilidad y su fácil manejo obtendrás un cálculo exacto de las deducciones y percepciones de tus trabajadores” (García Cruz, 2012).

- SAT: “es una dependencia de la Administración Pública Federal que se encarga de la recaudación, impuestos y la vigilancia del cumplimiento de las obligaciones fiscales” (VILLANUEVA, 2021)

Los objetivos de este trabajo es establecer que dentro de los despachos contables se pueden brindar servicios de calidad a los clientes. Los servicios fiscales son enfocados en generación de valor y rentabilidad para los clientes mediante estrategia de acompañamiento, conforme a sus objetivos de crecimiento. Por medio del uso de conocimientos y experiencias requeridos para enfrentar a las necesidades de mercados, brindar soluciones concretas a las necesidades de los clientes, tener herramientas y prácticas necesarias los clientes pueden identificar la manera se hace la estrategia implementada. (LOFTON Servicios Integrales, 2020)

Los software contables es una organización sirve para acceder y explotar la información residente en una base de datos, de manera que los usuarios puedan analizarla, desarrollarla, para adquirir teorías y conocimientos que apoyen la toma de decisiones del negocio. (Acosta Chávez & Navarrete, 2013)

En el análisis de datos recopilados para el presente estudio, metodologías, investigación sobre estudios anteriores, datos y sucesos documentados, teorías.

En este contexto, la presente investigación, su análisis y presentación de resultados de interés para los contadores y lo relacionado sobre la contabilidad y sus herramientas, también la contabilidad es de interés para los estudiantes de contabilidad y público en general como son personas físicas y morales.

Las hipótesis está enfocada en que entre mayor herramientas mayor calidad de trabajo y competencia laboral tendrá el contador en su despacho contable a la hora de dar sus servicios a sus clientes; personas físicas

y morales que tendrá una tranquilidad ya que, el contador tendrá herramientas necesarias para darle una atención excelente.

2. METODOLOGÍA

Según el autor (Fidias G. Arias (2012), define que la investigación documental en un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicos. (Arias , 2012)

Se llevó a cabo la consulta en la fuente confiable de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco relacionada con el análisis del perfil de egreso del contador público y su relación con las competencias actuales. (UJAT, 2015, pág. 1)

Para la realización de esta metodología se realizó la utilización de información obtenida de otros artículos publicados, y diferentes documentos de información.

La parte cuantitativa se generó conforme al análisis del plan de estudios, se evaluó la relación con el perfil del egresado y el campo laboral, se colocó énfasis en analizar el impacto de los avances tecnológicos actuales en la contabilidad, con los procedimientos tributarios de las empresas. Asimismo, se tuvo en cuenta que los contadores en sus áreas laborales se encuentra apegados a cambios sobre el uso y aplicación de herramientas tecnológicas de procesos administrativos y hacendarios que marca la actualmente administración tributaria.

3. DESARROLLO

De acuerdo con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), el perfil de egresado de la licenciatura en Contaduría Pública tendrá las siguientes competencias (UJAT, 2015, pág. 1)

1. Planear, diseñar e implantar sistemas de información financiera innovadoras en las organizaciones con apoyo de los medios electrónicos.
2. Analizar e interpretar estados financieros para la toma de decisiones de las entidades.
3. Examinar registros contables y estados financieros para verificar la integridad de las cifras sobre la base de los principios de contabilidad.
4. Elaborar proyectos de inversión para obtener financiamientos a corto, mediano y largo plazo.
5. Consultoría y asesoría para orientar las decisiones administrativas y tributarias de la entidad, con base a la información financiera
6. Administrar al factor humano y sus recursos con eficacia y eficiencia de acuerdo a los objetivos y cultura organizacionales de las entidades.

El campo laboral del modelo económico inserta a los gobernantes y empresarios a un mercado competitivo, reto que reduce a forma administrativa social y política, en el contexto la profesión se encuentra ubicada en plano de oportunidades nuevas de participación. De esta manera los contadores egresados ya pueden llevar a cabo actividades en cualquier campo laboral de las entidades públicas y privadas como son: contador general, Asesor y consultor, Auditor interno y externo, analista de información financiera. (UJAT, 2015, pág. 1)

La realización de este artículo parte del interés de considerar que, el contador público es persona visionaria capaz de crear estrategias anticipándose a sucesos de crisis dentro de cualquier empresa. También, definir que debe ser organizado, capas de sintetizar información y comunicarlo de forma eficaz y oportuna en campos financieros y tributarios de terceros. habilidades que debe tener todo contador son: liderazgo, creatividad, compromiso, responsabilidad, negociadores,

intelectuales, conocimientos técnicos, trabajar en equipo, sintéticos y ser honesto. Igualmente, que es necesario identificar si los alumnos y futuros contadores de licenciatura tienen las capacidades para el uso de estas tecnologías.

En este tenor, (García Menéndez, 2004) hace mención, históricamente y el área de contabilidad y fiscal ha dado un giro de importancia en el uso de las tecnologías de información, debido a que en el pasado se realizaba la contabilidad sin ningún tipo de paquete computacional, y ahora podemos encontrar paquetes contables desarrollados especialmente en esta área. Igualmente, en área fiscal, en los últimos años se observa mayor ocupación en el ámbito empresarial por aplicar el cumplimiento m de las obligaciones fiscales p, para la solución sobre ello en México, se implementó un mecanismo de pago de impuestos, por medio de internet o telefonía.

(HERNÁNDEZ, 2019) hace referencia que las herramientas tecnológicas y el futuro de la administración tributaria; llevado a cabo por la asociación de contadores públicos colegiados (ACCA), las herramientas digitales ayudan a las administración tributaria a lograr un recaudo efectivo de impuestos.

(UNIVERSIDAD DE NEGOCIOS ISEC, 2022) hace referencia a que actividades realiza un contador dentro de una organización, son profesionales que pueden desempeñar un puesto de trabajo dentro del sector privado como en el público igual forma son parte de la planilla de empleados base que requieren cualquier empresa debido a que se encargan de los recursos económicos para tener de forma óptima su manejo.

“Una perfecta combinación de habilidades interpersonales y profesionales es lo que permite a los contador públicos de hoy a desempeñarse con éxito en los distintos roles y áreas: asesoría, consultoría, análisis, gestión o estrategias” (HERNANDEZ, 2018)

Para los contadores, uno de los mayores retos a la hora de adaptarse a entornos cambiantes es aprender a hacer una mejor y mayor uso de las tecnologías de la información de las comunicaciones (TIC) las cuales afectan el acceso, emisión y tratamiento de la información; hoy por hoy eje fundamental de toda la actividad humana: transacciones electrónicas redes sociales, geolocalización, video llamada. (HERNANDEZ, 2018)

4. RESULTADOS

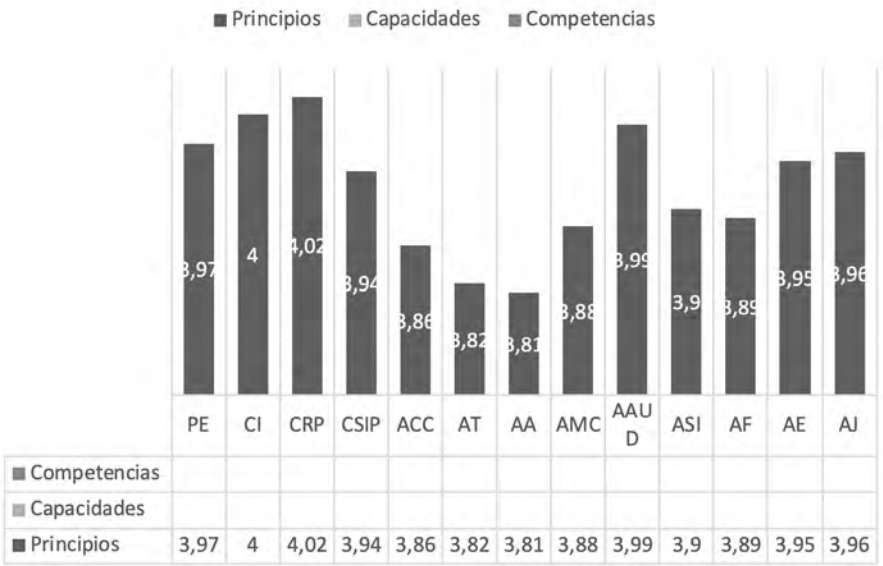


Grafico 1. competencias del contador-auditor en el perfil de egreso

Nota: se presentan las competencias del contador y auditor en el perfil de egreso de Lic. C.P (UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, 2017)

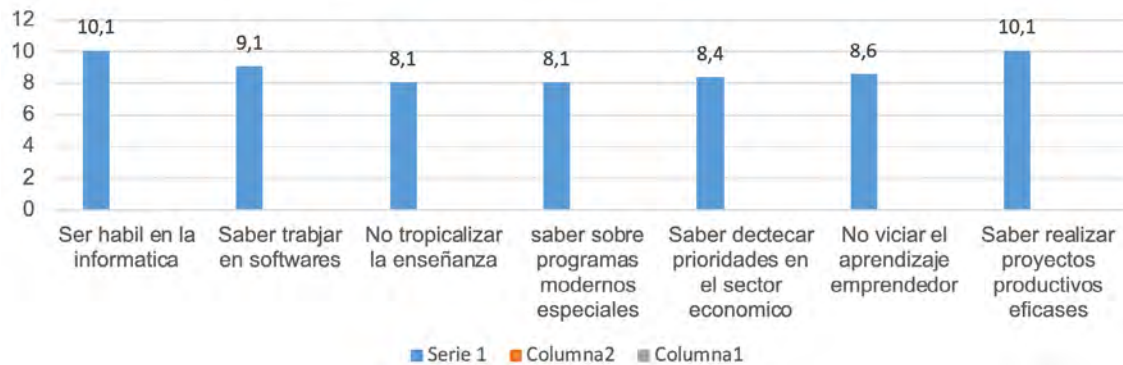


Grafico 2. Perfil del contador de la UJAT sobre el desempeño profesional

Nota: se presenta el perfil del contador de la UJAT sobre el desempeño profesional y las habilidades acumuladas que deben de integran en el perfil los Lic. En contaduría pública. (UJAT, 2015)

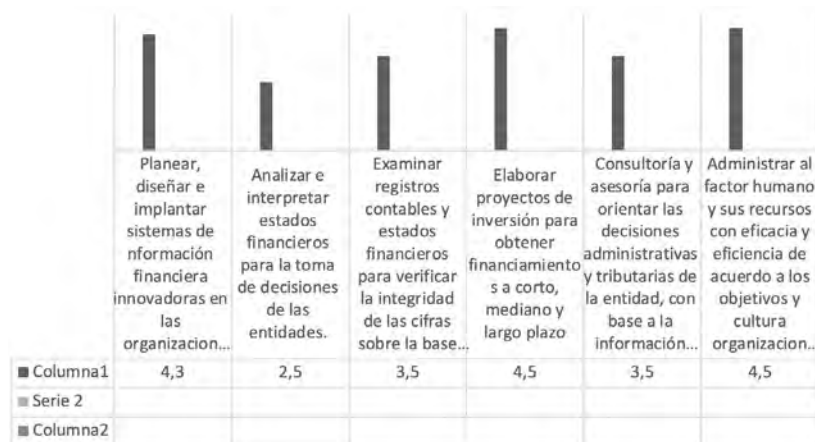


Grafico 3. perfil de egreso de licenciatura en contaduría publica

Nota: se presenta el perfil de la licenciatura en contaduría pública que todo los Lic. En contaduría pública debemos de integrar. (UJAT, 2015, pág. 1)

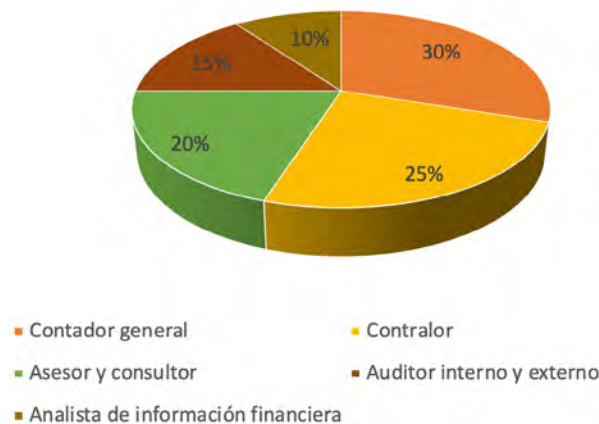


Grafico 4. Campo laboral del egresado

Nota: en este último grafico se presentó el campo laboral del Lic. En contaduría pública egresado en donde puede aplicar los conocimientos adquiridos en cualquier área de trabajo. (UJAT, 2015, pág. 1)

5. CONCLUSIONES

Finalmente se concluye que los conocimientos técnico, representan una las principales estrategias de la gestión del conocimiento para la inserción laboral. De igual manera los contadores utilizan un conjunto de habilidades técnicas y sociales durante el periodo de ejercicio. Las habilidades técnicas de los contadores son de suma importancia para el preciso registros de información financiera.

Teniendo todas las habilidades anteriores y las características del perfil del contador público y ser egresado de la Licenciatura en contaduría pública de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, tendrán todos los conocimientos necesarios para asesorar personas y empresas sobre el ámbito contable y financiero, y hacer toma de decisiones que impulsen el desarrollo de las empresas.

REFERENCIAS

Acosta Chávez, D. A., & Navarrete, G. (2013). Importancia del uso del software contable en pequeñas, medianas y grandes empresas del cantón Portaviejo. *La Técnica*(10), 62-72. doi:1390-6895

Cofide. (2023). *10 aplicaciones para llevar tu contabilidad*. 2 de febrero de 2023, de Cofide: <https://www.cofide.mx/blog/10-aplicaciones-para-llevar-tu-contabilidad>

García Cruz, M. A. (5 de Septiembre de 2012). *Que es Aspel NOI*. 2 de febrero de 2023, de tecfull.com: <https://tecfull.com/que-es-aspel-noi/>

García Menéndez, K. (14 de Junio de 2004). *Impacto de la tecnología en la contabilidad*. 2 de Febrero de 2023, de gestiopolis.com: <http://www.gestiopolis.com/impacto-tecnologia-contabilidad/>

HERNANDEZ, C. (1 de marzo de 2018). *El contador público y las tendencias tecnológicas*. 5 de febrero de 2023, de incp.org.co: <https://incp.org.co/contador-publico-las-tendencias-tecnologicas/>

HERNÁNDEZ, C. (8 de Enero de 2019). *Las herramientas tecnológicas y el futuro de la administración tributaria*. 2 de febrero de 2023, de incp.org.co: <https://incp.org.co/las-herramientas-tecnologicas-futuro-la-administracion-tributaria/>

Instituto Nacional de Estadísticas Geográficas. (2020). *Número de habitantes por municipio*. 2 de febrero de 2023, de INEGI: <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/tab/poblacion/>

Llamas, J. (08 de septiembre de 2020). *Software de contabilidad*. 2 de febrero de 2023, de Economipedia.com: <https://economipedia.com/definiciones/software-de-contabilidad.html>

LOFTON Servicios Integrales. (27 de Febrero de 2020). *Los objetivos de un despacho contable*. 2 de febrero de 2023, de LOFTON: <https://loftonsc.com/blog/contabilidad/objetivos-despacho-contable/>

Sánchez Soto, E. A. (Octubre de 2015). *Introducción a las hojas de cálculo en Excel*. 12 de febrero de 2023, de Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo: http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16676/PE_T1_U2_DisenioEx.pdf?sequence=1#:~:text=Excel%20es%20un%20software%20de,generar%20histogramas%2C%20entre%20otras%20acciones

SAT. (31 de Enero de 2022). *Facultades del Régimen de Incorporación Fiscal*. 5 de febrero de 2023, de SAT: [https://www.sat.gob.mx/consulta/55158/beneficios-y-facilidades-del-regimen-de-incorporacion-fiscal#:~:text=Reducuci%C3%B3n%20en%20el%20pago%20de%20impuestos%20\(Servicio%20de%20Administraci%C3%B3n%20Tributaria,la%20Vivienda%20para%20los%20Trabajadores\)](https://www.sat.gob.mx/consulta/55158/beneficios-y-facilidades-del-regimen-de-incorporacion-fiscal#:~:text=Reducuci%C3%B3n%20en%20el%20pago%20de%20impuestos%20(Servicio%20de%20Administraci%C3%B3n%20Tributaria,la%20Vivienda%20para%20los%20Trabajadores))

slideshare. (4 de diciembre de 2013). *Sistema de Contabilidad*. 2 de febrero de 2023, de slideshare.net: <https://es.slideshare.net/Geformas/aspel-coi-sistema-de-contabilidad>

UJAT. (2015). *Perfil de egreso*. 2 de febrero de 2023, de Bolsa de trabajo UJAT: http://archivos.ujat.mx/2015/Bolsa_trabajo/DACEA/PERFIL_EGRE_DACEA_CONTADURIA_PUBLICA.pdf

UJAT. (2015). *Perfil profesional de egreso*. 6 de febrero de 2023, de google.com: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://archivos.ujat.mx/2015/div_dacea/lic_contaduria_pub_distancia/Perfil%2520Profesional%2520del%2520Egresado%2520L.C.pdf&ved=2ahUKEwj4iLejpoH9AhWL OUQIHURPBIQQFnoECBAQBg&cusg=AOvVaw27GiJjksIB Gkx6MZmGWC

unimex. (16 de Febrero de 2022). *Las 10 habilidades que todo contador debe tener*. 2 de febrero de 2023, de unimex.edu.mx: <http://unimex.edu.mx/soyunimex/las-10-habilidades-que-todo-contador-debe-tener/>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. (2017). *Competencias del contador-auditor en el perfil de egreso*. 6 de febrero de 2023, de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/journal/257/27755483005/html/>

UNIVERSIDAD DE NEGOCIOS ISEC. (24 de ENERO de 2022). *Que actividades realiza un contador dentro de una organización*. 5 de febrero de 2023, de Uneg.edu.mx: <https://uneg.edu.mx/blog/que-actividades-realiza-un-contador-dentro-de-una-organizacion/>

VILLANUEVA, A. (9 de Noviembre de 2021). *Que es el SAT Guía para familiarizarte con sus principales trámites*. 2 de febrero de 2023, de CONECTA.TEC.MX: <https://conecta.mx/es/noticias/nacional/emprendedores/que-es-el-sat>

Arias , F. G. (2012). *Tipos y diseño de la investigación*. 8 de febrero de 2023, de Planificacion de proyectos emirarsmendi. blogspot.com: https://planificaciondeproyectosemirarsmendi.blogspot.com/2013/04/tipos-y-diseno-de-la-investigacion_21.html?m=1

EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA RFID COMO HERRAMIENTA PARA EL ENTRENAMIENTO MILITAR

THE ROLE OF RFID TECHNOLOGY AS A TOOL FOR MILITARY TRAINING



Javier Mauricio Prieto Flórez

Universidad Simón Bolívar, Colombia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

Las bases militares son instalaciones en donde opera la Armada Nacional u otra fuerza, que utilizan personal y material militar, así como instalaciones para entrenamiento y operaciones en donde se evidencian pérdidas de materiales de guerra que utilizan los infantes de marina. Es por ello que se pretende aplicar un diseño experimental en la base militar de Coveñas (tecnología RFID) la cual consiste en la identificación por radio frecuencia e incluye toda la capacidad de utilizar ondas radiales en cualquier contexto para identificar de forma automática y precisa personas, animales y objetos. Tiene un método de almacenamiento en datos y permite detectar lo deseado de manera inalámbrica y sin visión directa; gracias a sus 3 componentes: etiqueta, lector y middleware.

Palabras clave: RFID, base militar, seguridad, capacidad, almacenamiento, identificación.

ABSTRACT

Military bases are installations where the national navy or other force operates, uses military personnel and material, as well as for training and operations where losses of war materials used by the marines are evidenced. That is why it is intended to apply an experimental design in the coveñas military base (RFID technology) which consists of radio frequency identification and includes all the ability to use radio waves in any context to identify people, animals, and objects automatically and accurately. It has a data storage method and allows to detect what is desired wirelessly and without direct vision; thanks to its 3 components: tag, reader, and middleware.

Key words: RFID, military base, security, ability, storage, ID.

Citación: Prieto Flórez, J. M. . (2023). El papel de la tecnología RFID como herramienta para el entrenamiento militar. Publicaciones E Investigación, 17(1).

javier.Prieto@unisimon.edu.co, <https://Orcid.Org/0000-0002-6885-2790>

<https://doi.10.22490/25394088.6663>

1. INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó por el interés de conocer distintas estrategias tecnológicas que le permitan a la Base militar de infantería de marina Coveñas aplicarlas para su seguridad.

La tecnología RFID posibilita la identificación y transmisión de la información inherente objeto, a través de ondas de radiofrecuencia. Para hacerlo, se necesita una etiqueta RFID (en inglés, Radio Frequency Identification), la cual permite almacenar, transmitir o identificar esos datos (Tecnipesa, 2020).

Esta tecnología RFID se comunica a través de un canal inalámbrico conformado por 3 importantes componentes: una etiqueta RFID o inteligente, un lector RFID y una antena.

Las tecnologías RFID se podrían relacionar con códigos de barras, teniendo como diferencia no utilizar para su identificación marcas de tintas, sino ondas radiales.

Estas tecnologías son etiquetas, chip o tag que son introducidas o puestas en un objeto, personas o animales que se quieran identificar o localizar, generando una señal de radio frecuencia y pueda ser recibida por un lector RFID (Soluciones, 2019).

La tecnología RFID se puede clasificar en emisores y receptores; los receptores se encuentran encargados de localizar la señal que emiten los emisores, y se dividen en dos tipos de emisores: pasivos o activos, los cuales se diferencian en si tienen una fuente de alimentación o no, es decir tienen su propia fuente autónoma de energía o no la tienen. Las etiquetas pasivas tienen un alcance limitado de 5 metros por que no tienen alimentación propia, en cambio los activos el alcance puede ser 100 veces mayor gracias a su propia fuente de energía (Viu, 2018).

Esta tecnología tiene una gran gama de aplicaciones según la frecuencia que poseen; las etiquetas RFID que poseen una baja frecuencia son utilizadas, en general, para identificar animales, seguimiento de barricas

de cervezas, llaves de automóviles con sistemas antirrobo y en ocasiones son insertadas en mascotas con el fin de que sean devueltas a sus dueños en caso de pérdida.

Las etiquetas de alta frecuencia son utilizadas en bibliotecas para seguimientos de libros, identificación y seguimiento de palets, control de acceso en edificios y empresas, seguimiento y control de equipajes en aeropuertos, seguimiento y autenticación de artículos de ropa, seguimiento de contenedores en zonas francas y en puertos, y gestión de residuos de los programas de recuperación y reciclajes en las comunidades (Kimaldi, 2017). Teniendo como principal objetivo transferir la identidad de objetos o productos en el momento que es activado por una antena RFID.

Es así que se parte de un referente teórico que permita contextualizar la tecnología RFID en el ámbito militar y posteriormente se plantea la metodología. A partir de allí se exponen los resultados y las conclusiones.

2. DESARROLLO

La tecnología RFID es un sistema de comunicación inalámbrica, el cual es utilizado por un emisor y por un receptor, los cuales utilizan ondas radiales para localizar objetos, personas, animales u cosas en cualquier contexto donde se encuentren (Viu, 2018). La etiqueta RFID, genera una señal de radiofrecuencia que puede ser leída por un lector RFID, pudiendo este ser adquirido en el mercado por las personas o las empresas que lo soliciten (Alonso, 2016).

La tecnología RFID, tiene la posibilidad de emplear varias tecnologías móviles, generando aplicaciones que mejoren de manera precisa funcionalidades que un único dispositivo genera por separado (Alonso, 2016). Esta tecnología aumenta la eficacia y disminuye los errores que el ser humano podría ocasionar, para mantener de manera significativa la seguridad de la identidad que la va a utilizar.

La tecnología RFID gracias a sus tres componentes como el lector de tag, la etiqueta electrónica y la base de datos mantienen un buen funcionamiento al momento de ser utilizados. Las etiquetas electrónicas llevan un microchip incorporado los cuales ayudan a almacenar ese código único identificativo al que están incorporadas en el producto. El lector remite múltiples ondas de radiofrecuencia al tag, que son recibidas por medio de una antena. Estas ondas activan el microchip, mediante la microantena y la radiofrecuencia, lo envían de forma inmediata al lector como código único del artículo (EOI, 2013).

En cuanto a los componentes de esta tecnología, el primero corresponde al lector, también es conocido como el interrogador, es un dispositivo que utiliza las señales de radiofrecuencia para su comunicación con las etiquetas en el rango de acción. Se aplican teniendo en cuenta el tipo de construcción: bobina simple la cual permite la transmisión de energía y de los datos gracias al acoplamiento inductivo; bobina doble, en la cual una se encarga de la energía y la otra tiene por objetivo la transmisión de datos, compartiendo estas funciones; controladores y antenas: cuenta con un ordenador con interfaces adicionales la cual ayuda a tener una comunicación más avanzada y precisa.

El controlador genera la potencia necesaria por medio de las antenas, para que se puedan leer y grabar datos en las etiquetas en un procedimiento conocido como *backscatter* (Martin, 2015).

Los transponder están compuestos por una memoria interna que, de acuerdo con los modelos, pueden estar entre decenas a unos miles de byte; componente sin batería, generalmente pasivo el cual está compuesto por una antena integrada y por un chip que permite arrojar un campo electromagnético por medio de una antena y un lector que también posee.

El transponder toma energía electromagnética del lector cuando este está en acción, convirtiéndose en energías de cargas para un condensador, utilizando la energía tomada para transmitir al mismo lector en su código de identificación.

Las etiquetas pueden ser de los siguientes tipos; lectura y escritura en el que la información que tiene el transponder puede ser cambiada por el lector y solo lectura con un código que es único y se personaliza durante la producción;. Además de los transponder de tipo pasivo existen los de tipo activo, con una batería de por vida que permite una recepción y transmisión a distancia mayores, al amplificar la señal saliente del transponder aumentando su potencia (Kimaldy, 2017); el middleware, es también conocido como el facilitador del diálogo, ya que facilita el dialogo entre el RFID y las interfaces de usuarios en los sistemas ERP. Los middlewares tienen como funciones monitorear los datos y los dispositivos, extraer los datos del lector y filtrarlos, agregar y dirigir la información a sistema de gestión (ERP, sistema de producción, almacén, etc.).

El middleware permite que la aplicación RFID ingrese o se implante de manera transparente a diferentes organizaciones o empresas en la utilización de cualquier sistema; siendo que es capaz de detectar hasta donde debe llegar la información y evitando de una u otra manera introducir herramientas nuevas que puedan multiplicar los procedimientos. También ayuda con la presentación de las informaciones a las reglas de negocios de una empresa y a la información útil que se debe dar a tiempo real (Logistec, 2012).

Los tipos de sistemas dependen de la banda de frecuencia que operan. Encontramos diferentes sistemas: low frequency (LF), high frequency (HF / NFC)) y ultra-high frequency (UHF) (Dipole, 2017). Cuando se hablan de frecuencias se refieren al tamaño de ondas que se utilizan para comunicarse los componentes. Existen 3 tipos de frecuencias: baja frecuencia, alta frecuencia o hiper alta frecuencia. Los sistemas RFID de baja frecuencia transmiten menos los datos, pero tienen mayor capacidad de ser leídos cerca de metales y líquidos; los de alta frecuencias transmiten más rápido los datos y a más distancia de detección, pero son más flexibles a los metales y líquidos; las frecuencias híper altas permiten la lectura de los datos en metales y líquidos y de una forma rápida (Dipole, 2017).

La banda LF oscila entre frecuencias de 30KHz a 300KHz. Un sistema RFID LF típico funciona a 125 KHz o 134 KHz. Esta frecuencia tiene un rango de lectura corto de unos 10 cm y una velocidad de lectura lenta. Altamente resistente a la interferencia externa, las aplicaciones RFID típicas de LF son el control de acceso y control de animales. Los estándares para los sistemas de trazabilidad animal se definen en ISO 14223 e ISO/IEC 18000-2, el espectro LF no es considerado una frecuencia para aplicaciones globales debido a las diferentes frecuencias y potencias de lectura en las que se trabaja alrededor del mundo (Dipole, 2017).

El rango de frecuencia HF es de 3 a 30 MHz. La mayoría de los sistemas RFID HF funcionan a 13,56 MHz y tienen un rango de lectura de 10 cm a 1 m. El impacto del ruido en los sistemas de HF es moderado. Los sistemas HF se utilizan comúnmente para aplicaciones de emisión de boletos, pago y transmisión de datos.

Existen varios estándares para HF RFID, ISO 15693 para el seguimiento de objetos, ECMA-340 para NFC (Near Field Communication) e ISO/IEC 18092 (una versión corta utilizada para modificar los datos intercambiados entre dispositivos de tecnología de velocidad de lectura). Los estándares MIFARE son ISO/IEC 14443 A e ISO/IEC 14443 utilizados en tarjetas inteligentes y JIS X 6319-4 de FeliCa comúnmente utilizados en tarjetas con sistemas de pago (Dipole, 2017).

Los sistemas UHF cubren el rango de frecuencia de 300Mhz a 3Ghz. Los sistemas RAIN RFID compatibles con UHF Gen2 utilizan frecuencias entre 860 y 960 MHz.

Los sistemas lectores RFID UHF pueden alcanzar más de 12 metros, tienen velocidades de transmisión de datos muy altas y son muy susceptibles a las interferencias. Hoy, sin embargo, la mayoría de los fabricantes de productos RFID han descubierto cómo diseñar etiquetas, antenas y lectores que funcionan bien en entornos complejos. Las balizas UHF son más fáciles y económicas de fabricar que las

balizas LF y HF. Los sistemas RAIN RFID UHF se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Desde el inventario hasta la identificación y protección de medicamentos. La mayoría de los proyectos RFID ahora usan tecnología UHF (RAIN RFID), lo que lo convierte en el segmento de mercado de más rápido crecimiento (Dipole, 2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El planteamiento del presente artículo se basó en una investigación de tipo cualitativa y de corte descriptivo, por medio de una revisión bibliográfica que con base a fuentes secundarias consultadas en diversas revistas científicas y publicaciones en las principales bases de datos bibliográficos de diferentes fuentes de investigación tales como Google Academic, Scopus y Science Direct, con el fin de obtener los aspectos más destacados y relevantes dentro de su literatura que estuviera relacionado con la temática en cuestión.

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Las etiquetas RFID se colocan en todos los productos que queremos supervisar, controlar y obtener información de sus procesos.

Es por ello que este es una de las aplicaciones fundamentales de la RFID, porque mejora de manera general la cadena de suministros. Esta tecnología simplifica y elimina trabajos de identificación y capturas que elaboran los distintos puntos de cadenas garantizando su seguimiento permanente.

La tecnología RFID aplicada en la cadena de suministros brinda grandes beneficios, como por ejemplo el alza de eficiencia y productividad en los productos; así como también disminuye de manera significativa los costos (Dipole, 2019).

En la industria, La tecnología RFID ha aportado grandes beneficios a la industria por que ayuda a procedimientos en la cual es imposible llegar, como

trabajar manualmente los altos costos. Aumentando la productividad general de la empresa.

En este sentido, existe es el sector de la automoción: la tecnología RFID es utilizada en los fabricantes de automóviles para tener el control general de la cadena de suministro y ver la visión de una manera fácil y sencilla, el cual le ayuda a observar y detectar posibles errores para almacenar informaciones de suma importancia a cada pieza; como por ejemplo el número de serie del automóvil o la fecha que fue fabricado.

El sistema RFID garantiza el seguimiento de los productos y facilita la interacción de las personas en los distintos puestos de cadenas. Desde los proveedores hasta los agentes de concesionarios (Dipole, 2019).

En la logística, los sistemas RFID han dado un cambio positivo en la logística porque ha ayudado a interactuar de manera constante y significativa a los agentes de fábricas, a los distribuidores y a las tiendas. Manteniendo rapidez y eficacia al momento de vender o mostrar los productos. Este sistema ha logrado conseguir la confianza en los productos recibidos, siendo que trabaja de forma sistemática y no manual para su verificación. Logrando disminuir tiempo al momento de fabricar, recoger y repartir los productos, así como también, detectando cualquier tipo de errores (Dipole, 2019).

En el comercio Retail, las etiquetas RFID, ayudan a localizar de manera rápida y segura la posición exacta de un artículo o producto, almacenado la información de este; es decir, ayudan de manera significativa al sistema de inventario.

La RFID beneficia también al sistema antihurto, porque solo tienen desactivación cuando pasan por las cajas asignadas, al no pasar por la caja se activará una alarma el cual indicará el robo del producto.

Esta herramienta es de gran utilidad por que ayuda a aumentar las ventas y ofrece al cliente satisfacción y seguridad al momento de comprar. Unos ejemplos de a utilización serian la industria de la moda, la joyería, y la cosmética (Dipole, 2019).

En los hospitales/industria farmacéutica, La tecnología RFID es utilizada en estas entidades para a seguridad de las personas en el grupo sanitario. Algunas de sus funciones principales en los hospitales son: marcar herramientas de quirófano de las que se debe tener un control muy preciso; controlar el acceso de pacientes y personal a las diversas áreas del centro hospitalario; y almacenar la información relativa al historial médico de cada paciente para facilitar su tratamiento y evitar confusiones (Dipole, 2019).

Por su parte, los alimentos y bebidas, La RFID ayuda en este grupo a acumular informaciones que están incluidas en los productos, como por ejemplo las variedades, las entradas etc., para cumplir de manera específica el cumplimiento de su legalidad.

La industria alimenticia tiene como preocupación la seguridad sanitaria de los productos, controlar los volteos en los procesos de curado de quesos, sueros y productos similares, este sistema ofrece seguimiento de los alimentos en cualquier etapa en que se encuentre su producción; creando alertas que eviten stock caducados (Dipole, 2019).

En el caso de las bibliotecas/documentos, las etiquetas RFID benefician a este grupo con el seguimiento contante, preciso y efectivo de estos productos, siendo que dotan los libros o los documentos con un numero único de identificación, evitando identificarlos manualmente porque el sistema lee muchas identificaciones a la vez. Además, esta tecnología evita de gran manera la falsificación de documentos oficiales, gracias a la autenticación que este sistema brinda (Dipole, 2019).

Para el cronometraje deportivo, la tecnología RFID ayuda al deporte cuando controla los tiempos de los eventos deportivos. Estas etiquetas son asignadas a cada participante para conocer y sistematizar el tiempo que tarde y su recorrido a lo largo de una carrera de forma precisa. Estas etiquetas pueden ser ubicadas en los deportistas en su calzado, en el dorsal, o en prendas de vestir que este utilice (Dipole, 2019).

En la identificación y localización de activos, las etiquetas RFID ayudan a evitar o impedir las pérdidas de activos y reducir los costes operarios. Esta tecnología anota los movimientos de los activos en su tiempo real, y los localiza de manera fácil y precisa, así sean trasladados de un lugar a otro. También a los productos críticos les registra las condiciones ambientales (Dipole, 2019).

Una correcta gestión del inventario resulta imprescindible para el óptimo funcionamiento de toda empresa. La tecnología RFID tramita a tiempo récord el proceso de inventarios de forma automática, gracias a que identificamos a cada uno de los productos con un serial único que nos permite que estos productos no sean duplicados y no haya descuadres. Así mismo este sistema contribuye en general a la información real de los productos almacenados, como por ejemplo su localización actualizada. También aumenta de la productividad, baja los costos y ahorra tiempo (Dipole, 2019).

En el caso del control de entradas y salidas, el sistema RFID es ubicado en puntos de accesos de las empresas para controlar las etiquetas que pasen por ello e identificando al personal o producto que lo porte. Es decir, el control de entradas y salidas de personas y mercancías resulta en uno de los usos más generales de este sistema.

Esta tecnología da como beneficio a este control, obtener y controlar la información de las actividades que realicen en las empresas, como por ejemplo reparos de pedidos, productos y personas que entren y salgan del almacén, identificación de los trabajadores al momento de entrar al almacén, bloqueo de puertas y supervisión del personal que entre a un evento realizado por la empresa (Dipole, 2019).

En cuanto a las características de las RFID, las tecnologías RFID tienen una batería de larga duración la cual permite una fuente de alimentación propia (generalmente baterías de litio/dióxido de manganeso). Naturalmente tienen unas distancias de lectura escritura mayor de 10 m a 100 m. Hasta 868 MHz (UHF), según estándares aplicados. • 2,4 GHz muy

utilizada (banda ISM, Industrial Scientific and Medical), la misma que para dispositivos Wireless LAN 802.11b. Por lo común sus memorias son entre 4 y 32 kB. • Sus fabricantes principales son: TagMaster, Identec Solutions, Siemens, Nedap, WhereNet, Bluesoft y Syris RFID (Rodríguez, 2016).

El sistema RFID aporta múltiples ventajas en las operaciones de almacén. Estos son sus principales beneficios; gran capacidad de almacenamiento de datos: los sistemas RFID se caracterizan por tener un nivel superior en comparación a otros sistemas, gracias a su variedad y cuantía de datos; como por ejemplo la fecha de fabricación y procedencia de un producto; trazabilidad individual para cada producto: El sistema RFID trabaja con etiquetas serializadas el cual permite a cada producto ser identificado como único en tiempo real; gran precisión y fiabilidad en las lecturas: RFID es un sistema que toma todos los datos de un producto, dando seguridad de que los datos recogidos sean los correctos, generando en estos productos confiabilidad.

Además, tienen una larga vida útil: el sistema RFID es una tecnología que se adapta a cualquier ambiente, el cual no sufre de deterioro y es considerada un sistema confiable por su larga vida útil. Cuenta además con gran velocidad de lectura de datos: el sistema RFID tiene una velocidad hasta de 25 veces mayor a las de códigos de barras, beneficiando así a los almacenes porque genera en tiempo récord productividad y eficiencia. Permite la lectura de datos a gran distancia: el sistema RFID accede realizar lecturas a varios metros de distancia. No requiere línea directa de visión: el sistema RFID no necesita contacto directo de visión entre el lector y la etiqueta. Evita roturas de stock: el sistema RFID no necesita extraer los productos de sus cajas para realizar el control de stock, evitando así accidentes de roturas del producto en su manipulación. Es poco sensible a la orientación: el sistema RFID realiza su lectura fácilmente sin importar la orientación o posición en la que se encuentre el producto. Difíciles de falsificar: la tecnología RFID es uno de los sistemas más eficaces para la seguridad, es por ello que es muy difícil falsificar las etiquetas, siendo que estas informaciones se encuentran protegidas. Integración con otros

sistemas de control: la RFID posee mejor rendimiento cuando es unida con un software de control, el cual permite que los datos obtenidos sean de gran ayuda al momento de tomar decisiones (Movertis, 2020).

Implementar la RFID en una instalación también presenta inconvenientes. Estos son los más importantes: es demasiado costoso; muestra dificultad en su lectura cuando las etiquetas están implantadas en líquidos y metales; muestra problemas en el sistema cuando hay presencia de torres de telefonías móviles; muestra interferencia cuando tienen cercas carretillas elevadoras y wallkies-talkies; las frecuencias de las señales no están ajustadas en todo el mundo, es decir cada país maneja un rango diferente de frecuencia (Burburraca, 2018).

Gracias a su eficacia y utilidad la tecnología RFID enumera los siguientes beneficios; Sube en los recursos la productividad y el rendimiento; da de manera exacta y precisa el estado de los inventarios; bajo de costos; envío a tiempo real de los productos; reducción del ciclo de pedidos; mejor atención al cliente; maneja pocos errores en los sistemas; Ppco trabajo manual al momento de llevar el control de inventarios en los productos (Meetlogistics, 2018).

La tecnología RFID muestra gran importancia en las diferentes fábricas gracias a que su utilización facilita la comunicación de los datos en los productos, en los sistemas de control y en los operadores, facilitando la actualización de la información guardada.

La RFID desde la logística autoriza la potencializar la visión y eficacia de la producción, gracias a sus seguimientos y controles. También la entrada digital ayuda a la protección de las marcas de la falsificación.

Gracias a la información contemplada por la tecnología RFID el consumidor podrá constatar la autenticidad del producto en su distribución final proporcionando garantías.

Por todo ello, la tecnología RFID permite desplegar la industria 4.0 hasta el punto de venta final

preparándolo para el **IoS** (Internet of Shopping) (ISEGA, 2018).

Las unidades militares han tenido varias aplicaciones del sistema RFID en todo el país, las cuales han sido utilizadas comúnmente para localizar de manera exacta, precisa a tiempo real al personal que pertenecen a ella.

Gracias a la tecnología RFID las bases militares les ubican a sus soldados una muñequera equipada la cual permite de manera exacta la ubicación de cada uno de ellos. Llevando un control de soldados de bajas, heridos y que aún se encuentran de pie. También esta tecnología es ubicada en los equipamientos de los soldados para tenerlos localizados y ubicar el lugar donde estos infantes se encuentran para mantenerlos informados de manera constante sobre los peligros que puedan presentarse en el área donde laboran.

La utilización de esta tecnología ha sido de gran ayuda a la privacidad y seguridad de estas entidades, siendo que es un sistema que aporta muchas ventajas en su ámbito de aplicación, como la superación de obstáculos de inseguridad, los cuales permiten mantener a salvo a los soldados.

Este sistema además de ser utilizados por los militares también es utilizado por los civiles para su seguridad nacional, como por ejemplo en sus pasaportes o billetes, pagos inalámbricos y controles de acceso. Así mismo, el sistema RFID es incorporado en los productos que utilizan los soldados para mantenerlos a salvo.

También son incorporados en los automóviles de uso militar, con el fin evitar o disminuir robos de estos productos. Las etiquetas RFID son puestas en los vehículos de largo enlace, para la identificación de ellos al momento de estar en constantes movimientos.

La Base militar de infantería marina Coveñas, muestra grandes falencias en cuanto a la seguridad de los materiales de guerra, equipajes de los infantes que allí se utilizan y sobre todo la seguridad de los infantes de marina y perros caninos que pertenecen a esta

entidad; siendo que no detectan la ubicación exacta de estos elementos para la seguridad y recuperación de los faltantes. Es por esto importante contar con la aplicación de la tecnología en puntos estratégicos para de esta manera contribuir de forma significativa a la solución de los problemas ya mencionados.

Por lo dicho anteriormente, surge la necesidad de generar prácticas y talleres de capacitación a los infantes de marina, los cuales les permitan conocer una forma efectiva de identificar sus materiales, conocer la ubicación de sus compañeros y recuperarlos para mayor seguridad en la base militar.

Atendiendo a las anteriores falencias, la tecnología RFID debe ser utilizada en la Base militar de infantería marina Coveñas, de la siguiente manera: insertar la tecnología RFID en un lugar no visible en el fusil de dotación, esta tecnología será ubicada en una parte fija no desarmable del fusil de guerra; como por ejemplo en la empuñadura del mismo, para cuando los infantes estén desarrollando actividades de limpieza y aseo, el fusil no sea manipulado por personal ajeno y así evitar de manera precisa las pérdidas de estos fusiles en los entrenamientos y combates; siendo que esta tecnología ubicará el lugar donde se encuentre el material de guerra de una forma precisa.

Insertar la RFID en los radios de comunicación tipo Tadiran, Este dispositivo se implementará dentro de la tapa portátil del radio Tadiran, siendo que en los procesos negativos operacionales han sido los más vulnerables en perderse en el desarrollo de las operaciones militares y gracias a esta tecnología ubicaremos esta herramienta de forma rápida y precisa, manteniendo las mismas complejas en la Base militar de infantería de marina Coveñas.

Insertar la RFID en los equipajes del personal de infantes, estará ubicado en el interior de los equipajes del personal de infantería marina, en un lugar no visible y no manipulado por los mismos, para la seguridad del equipaje de trabajo de los infantes de marina, siendo que en caso de cualquier robo o pérdida estarán ubicados de forma rápida y así controlar el orden de la base militar.

Insertar la RFID en los perros guías caninos, la implantación será tipo transponder (transmitir-responder) para la inoculación subcutánea de animales. El tamaño es del de un grano de arroz (alrededor de 1 cm de largo y 2 mm de diámetro). El código de la etiqueta incrustada se almacena en una base de datos de búsqueda rápida (Internet), por lo que, en caso de accidente o pérdida, se puede leer el código de la base de datos para identificar al propietario.

Insertar la RFID en el personal de infantes de marina, Esta tecnología se le ubicará a cada infante de marina en una manilla chip para su seguimiento, ubicación y protección. Así mismo se les mantendrán informados a los infantes de los posibles riesgos o peligros en la zona donde se encuentre y mantener la seguridad de todos ellos.

Insertar la tecnología en los controles de acceso de la base militar, Se ubicará en las puertas de entradas y de salidas de la base militar, para controlar e identificar el personal que ingrese y salga de la base; manteniendo completamente la organización de la base militar y su seguridad en cuanto tener ubicados e identificados el personal que ingrese o salga de la base.

La aplicación de esta tecnología en la base militar traería como beneficio garantizar el ingreso y egreso de los infantes de marina a la Base militar Coveñas de forma precisa y segura, conociendo la ubicación de estos en las bases. Así mismo el traslado de sus materiales de trabajo desde sus entrenamientos hasta su aplicabilidad.

Encontramos en la tecnología RFID la solución de los problemas, siendo que esta herramienta nos ofrece significativos beneficios de mejora en la recuperación y seguridad de los infantes y los materiales que se utilizan.

Otro de los beneficios sería identificar las actitudes que toman los infantes de marina frente a su trabajo, siendo que existen los puntuales y los impuntuales. Esta tecnología nos ayudaría a tener excelentes controles para el manejo del personal que allí se encuentran laborando; observando a qué horas inician su guardia, sus entrenamientos, sus horas laborales y a qué horas

lo terminan, si están en su puesto de trabajo o no y también nos ayudará a tener informaciones precisas e importantes sobre cada uno de estos infantes e ir generando relaciones interpersonales y disciplinarias.

La aplicación de esta tecnología ayuda con las relaciones interpersonales de los infantes, siendo que genera mucha confianza entre ellos al saber que no habrá pérdidas de sus herramientas de trabajo y la seguridad del mismo dentro y fuera de la base militar

Los infantes tendrán como beneficio estar identificados desde el momento que entren a la base hasta que salgan, gracias a una etiqueta de código único que ayudará conocer su estado, y el del lugar donde se encuentre buscando un 100 % su seguridad.

Los materiales y perros caninos que cuenten con una etiqueta RFID tendrán registrados todos los datos, que se pueden actualizar en el momento, lo que permite reducir de manera drástica los errores y obtener la información en tiempo real, desde cualquier punto.

Es importante destacar que esta tecnología nos regala todos los beneficios mencionados anteriormente porque es un sistema que permite de manera significativa en el acceso directo a informaciones de cada una de la personas, objetos, materiales y animales que habitan en la base militar, permitiendo ingresar o no a los sitios no autorizados y manteniendo un inventario constante que ayuda a la seguridad.

5. CONCLUSIONES

Tras la realización de este trabajo se obtiene una visión general sobre la tecnología RFID (tecnología de identificación por radio frecuencia), iniciando por una introducción de la tecnología, repasando los puntos importantes de su aplicación y el uso que se puede dar en la base militar de infantería de marina Coveñas. Después de conocer cómo se trabaja esta tecnología, se proponen medidas de actuación frente a riesgos para la seguridad y así evitar de gran manera los riesgos que puedan presentarse en la base militar.

Como se mencionó anteriormente la tecnología RFID puede brindar a la base militar de infantería de marina de Coveñas infinitas de aplicaciones que permitan de manera significativa la seguridad de la misma. El sistema RFID cumple con los requerimientos establecidos para su uso en la base militar de infantería de marina Coveñas, siendo que es una herramienta tecnológica que precisa la identificación y localización de materiales o personas de manera rápida y eficaz.

Se ubicó la posición correcta de las etiquetas RFID en los materiales de la Base militar de infantería marina Coveñas, determinando la zona donde deben ser ubicados para tener una buena lectura. La tecnología RFID ayuda a la base militar a mantener de forma constantes los materiales en inventario, agregar o modificar nombres de personas que entren y salgan de la base y así mantener la seguridad de esta.

REFERENCIAS

- Alonso, A. (14 de marzo de 2016). Aplicaciones con tecnologías RFID. <https://solidgargroup.com/aplicaciones-con-tecnologia-rfid/>
- Burruraca (24 de octubre de 2018). ¿Que es RFID? <https://www.burruraca.com/2018/10/24/que-es-rfid/> <https://doi.org/10.21134/22553568.2018.20.CS>
- CEUPE (07 de octubre de 2020). Definicion de tecnologías RFID. <https://www.ceupe.com/blog/que-es-el-rfid.html>
- CEUPE (2020). que es el RFID. <https://www.ceupe.com/blog/que-es-el-rfid.html>
- Dipole (1 de junio de 2017). Tipos de sistemas RFID. <https://www.dipolerfid.es/blog/categor-a-1/Tipos-Sistemas-RFID>
- Dipole. (1 de agosto de 2019). Que son y que aplicaciones tienen las RFID. <https://www.dipolerfid.es/blog/categor-a-1/etiquetas-rfid-y-aplicaciones>
- EOI (6 de marzo de 2013). Tecnología RFID. <https://www.eoi.es/blogs/scm/2013/03/06/tecnologia-rfid/> <https://doi.org/10.9790/3021-03410616>
- ISEGA (2018). Importancia del RFID en la industria 4.0. <https://www.isega.es/actualidad/2020/129>
- Kimaldy (31 de octubre de 2017). elementos del sistema RFID. https://www.kimaldi.com/blog/rfid/elementos_del_sistema_rfid/

Logistec (09 de febrero de 2012). middleware RFID: la importancia de facilitar procesos. <https://www.revistalogistec.com/index.php/equipamiento-y-tecnologia/packaging/item/2305-middleware-rfid-la-importancia-de-facilitar-procesos>

Martin, E. H. (26 de abril de 2015). Diario de una ingeniera. Cuáles son los componentes de un sistema RFID. <https://himarele.wordpress.com/2015/04/26/cuales-son-los-componentes-de-un-sistema-rfid/>

Meetlogistics (3 de diciembre de 2018). Ventajas de la tecnologías RFID en la cadena de suministros. <https://meetlogistics.com/informacion-tecnologia/ventajas-de-la-tecnologia-rfid-en-la-cadena-de-suministros/>

Movertis(7 de agosto de 2020). 12 ventajas de la RFID. <https://movertis.com/blog/12-ventajas-del-sistema-rfid/>

Soluciones (4 de Febrero de 2019). Tecnologías RFID. Obtenido de <https://www.pandaaid.com/tecnologia-de-identificacion-por-radiofrecuencia-rfid/>

Tecnipesa (26 de febrero de 2020). Que es y como funciona la tecnología RFID. <https://www.tecnipesa.com/blog/69-tecnologia-rfid-que-ventajas-tiene>

DISEÑO DE UN MODELO DE MEDICIÓN DE LA SOCIALIZACIÓN ORGANIZACIONAL CON ENFOQUE HACIA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL APRENDIZAJE EN ENTIDADES PÚBLICAS: UN ANÁLISIS MULTIFACTORIAL CASO ALCALDÍA DISTRITAL DE BARRANQUILLA, COLOMBIA

DESIGN OF A MODEL TO MEASURE ORGANIZATIONAL SOCIALIZATION FOCUSED ON KNOWLEDGE MANAGEMENT AND LEARNING IN PUBLIC ENTITIES: A MULTIFACTORIAL ANALYSIS CASE OF THE DISTRICT MAYOR'S OFFICE OF BARRANQUILLA, COLOMBIA



¹Juan Carlos Robledo Fernández, ²Omaira Cecilia Martínez Moreno,
³Carlos Alberto Rodríguez Arias

^{1,2,3}Universidad Autónoma de Baja California, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

La implantación de modelos de gestión del conocimiento en las entidades del sector público no es ajena al campo de la estrategia. El presente estudio focaliza su análisis en el diseño de un modelo de medición de socialización organizacional en las entidades del sector público con el fin de obtener mejores criterios y juicios técnicos para la implantación de la estrategia de gestión del conocimiento y el aprendizaje. Con una muestra probabilística significativa y un nivel de confianza del 95 % se procedió a través de un análisis factorial de componentes principales a identificar estos dominios o dimensiones de medición, logrando establecer siete factores que explican un poco más del 71 % de la varianza.

Palabras clave: socialización organizacional, aprendizaje, gestión del conocimiento.

ABSTRACT

The implementation of knowledge management models in public sector entities is not alien to the field of strategy. This study focuses its analysis on the design of a model for measuring organizational socialization in public sector

Citación: Robledo Fernández, J. C. ., Martínez Moreno, O. C. ., & Rodríguez Arias, C. A. . (2023). Diseño de un modelo de medición de la socialización organizacional con enfoque hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje en entidades públicas: un análisis multifactorial caso Alcaldía Distrital de Barranquilla, Colombia. Publicaciones E Investigación, 17(1).

¹ jrobledo1962@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0001-6303-8688>

² omairam@uabc.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-9562-1840>

³ Crodrigueza.91@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0003-1567-9805>

<https://doi.10.22490/25394088.6664>

entities to obtain better criteria and technical judgments for the implementation of the knowledge and learning management strategy. With a significant probabilistic sample and a 95% confidence level, a factor analysis of principal components was carried out to identify these measurement domains or dimensions, establishing seven factors that explain a little more than 71% of the variance.

Key words: *Organizational Socialization, Learning, Knowledge Management.*



1. INTRODUCCIÓN

Rocher (1990) establece que la socialización es un proceso a través del cual las personas aprenden e interiorizan los elementos socioculturales de su medio, bajo la influencia de experiencias y agentes sociales significativos, y con el que intentan conseguir adaptarse al contexto social en el cual deben llevar a cabo su existencia.

El presente estudio presenta un análisis empírico alrededor de la socialización organizacional como fundamento para implantar en las entidades públicas modelos de gestión del conocimiento y el aprendizaje. La tesis central es que el conocimiento en las organizaciones es socialmente construido, por tanto, puede ser socialmente aprendido y socialmente transferido. Para llevar a cabo este análisis de tipo factorial se ha usado el modelo de Taormina (1994) el cual desarrolla cinco dominios o dimensiones de socialización a saber: entrenamiento, comprensión, apoyo de los compañeros, perspectivas del futuro, género.

Para el estudio se trabajó con una muestra probabilística al 95 % de confianza, y se utiliza como técnica de extracción el análisis de componentes principales rotados con varimax. El análisis permitió renombrar a partir del modelo de Taormina (1994) siete dimensiones excluyendo del modelo original la dimensión género que no presentó significancia. Las nuevas dimensiones encontradas y que sirven para la medición de la socialización organizacional en entidades públicas, son las siguientes: a). Entrenamiento asistido basado en la comprensión; b). Comprensión de procesos internos; c). Expectativa de carrera en la organización;

d). Empatía colaborativa por parte de los compañeros de trabajo; e). Espacios de socialización; f). Ontología organizacional para el aprendizaje; g). Proceso de inducción a la vida organizacional.

El modelo empírico obtenido permite explicar algo más del 71 % de la variación que puede tener la socialización organizacional sobre los procesos y contenidos de gestión del conocimiento y aprendizaje al interior de organizaciones del sector público. El estudio presenta finalmente cada una de las siete dimensiones con sus respectivas cargas factoriales y sus respectivos reactivos de medición para escalas de Likert de 1 a 5.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

La gestión del conocimiento es un área académica que se ha venido desarrollando desde el campo de estudio de la estrategia generalmente conocido con el nombre de Knowledge Management. Sus fundamentos teóricos gozan hoy de una amplia tradición y reconocimiento dentro del ámbito empresarial y organizacional. Tal como en su momento Drucker (1993) lo declarara: “En una sociedad postcapitalista el nuevo reto que tiene ante sí, es la productividad de los trabajadores del conocimiento”.

El conocimiento en las organizaciones se asocia al aprendizaje organizacional, al desarrollo de habilidades, destrezas y competencias desde la perspectiva de las personas, sin embargo, es a su vez un componente clave de la estrategia de las empresas u organizaciones

que desean desarrollar sus mejores capacidades basadas en él. De este modo es posible que las primeras ideas sobre la importancia estratégica del conocimiento en las organizaciones hayan sido expuestas por los profesores Argyris & Shön (1978) en sus planteamientos teóricos sobre el aprendizaje organizacional, sus aportes sobre los bucles simples y bucles dobles conocida como “teoría de la acción” la cual expone la idea acerca de los cambios y el aprendizaje organizacional en donde la persona es un ser que conscientemente determina sus acciones, las ejecuta y luego evalúa los resultados pertinentes. En otras palabras, el cambio al interior de las organizaciones también puede ser planeado por efectos de los aprendizajes de la organización.

El desempeño de las empresas ha sido un enfoque que ha mantenido continuidad, en especial desde los aportes de Edith Penrose (1959) con su teoría del crecimiento de la firma en la cual consideró que el núcleo de este crecimiento estaba implícito en la función de la empresa la cual consistía en “adquirir y organizar personas y otros recursos siendo rentables para suministrar bienes y servicios a determinado mercado”. La importancia de sus aportes está en su tesis central acerca de que “los recursos de la empresa también son heterogéneos” y que en ellos subyace la capacidad del crecimiento y el mejor desempeño. Por su parte, Wernerfelt (1984), siguiendo los pasos de Penrose y, atendiendo su tesis se propuso probar que hay razón en hablar de los recursos heterogéneos como la base del crecimiento, por ello se hace la pregunta ¿Por qué dos empresas del mismo sector, del mismo negocio, que se supone tienen recursos homogéneos, sus resultados son tan diferentes? La respuesta a esta pregunta permite identificar que efectivamente existen recursos heterogéneos responsables de las diferencias en el desempeño de las organizaciones, y que fundamentalmente estos recursos son de carácter intangible, dentro de ellos se reconoce al conocimiento; a esta concepción sobre la teoría de la firma basada en los recursos se unen Prahalad & Hamel (1990), Mahoney & Pandian (1992) ampliando la idea al desarrollo de competencias y capacidades organizativas y reconocer la intangibilidad como un objeto de estudio clave en el desempeño de las empresas y el logro de sus ventajas competitivas.

Por otro lado, una vez establecida y verificada la idea de que en las empresas se conjugan dos tipos de recursos: los tangibles y los intangibles, estos últimos como fuente de diferenciación en el desempeño, surgió la inquietud acerca de ¿Cómo se logra esta diferencia? (Grant, 1996). Siguiendo las huellas de Wernerfelt y Penrose, entrega como parte de sus resultados, evidencia de dos elementos fundamentales que dan origen a su teoría de la firma basada en el conocimiento. Para Grant (1996) toda firma es en sí misma una unidad integradora de conocimiento y, esta integración la desarrolla a través de lo que él denominó “rutinas organizacionales”.

Las rutinas en primer lugar se configuran en capacidades organizativas que requieren de los elementos de control, coordinación y por supuesto de *feedback* que le permite hacer las correcciones por variaciones o errores, es ahí donde interviene de manera positiva el aprendizaje organizacional como una manifestación de un conocimiento socialmente construido y coordinado (Robledo *et al.*, 2015). A estos resultados se le suma los aportes de Selznick (1957) cuando se refiere a las competencias distintivas que le permiten a la organización hacer mejor las cosas. Siguen presentes en estas ideas los constituyentes básicos de recursos heterogéneos tales como el conocimiento y el aprendizaje. En otras palabras, la gestión del conocimiento puede ser percibida y aceptada como una capacidad organizacional de orden estratégico con la fuerza necesaria para sostener ventajas diferenciales.

Nonaka & Takeuchi (1995) ya venían publicando sus ideas sobre el conocimiento en las empresas y su poder para transformar el desempeño y la productividad, no obstante, decidieron realizar una investigación para explicar como la industria automotriz y electrónica japonesa venció a la industria automotriz y electrónica estadounidense, eso los lleva a publicar su investigación en el libro *La empresa creadora de conocimiento*. En su obra, los dos profesores exponen por primera vez su modelo de conocimiento organizacional al cual denominaron “Modelo SECI”.

Este modelo, presenta una estructura de relaciones establecida en dos grandes dimensiones: a). La dimensión epistemológica del conocimiento la cual reconoce que éste puede manifestarse de dos formas, una la explícita y otra la tácita, b). La dimensión ontológica de la organización la cual se manifiesta en cuatro categorías a saber: 1). Las personas, 2). Los grupos, 3). La Organización, 4). Las relaciones organizacionales. La interacción entre estas dos grandes dimensiones genera lo que se llama la “amplificación del conocimiento” la que se refleja en el modelo a través de una espiral.

El modelo SECI se ha convertido con el paso del tiempo en la base arquitectónica conceptual para el diseño de otros modelos. Se ratifica en éste la idea de que el conocimiento al interior de las organizaciones es esencialmente una construcción social que está marcada por las creencias, el lenguaje, los símbolos, la confianza, además de un proceso organizativo que le permite al conocimiento habitar en la cultura organizacional y fluir a través de ella como parte de su ADN, algo así como en su momento lo llamó Senge (1990) “La organización inteligente, la organización que aprende”.

En un entorno cambiante detonado por los acelerados avances de la ciencia y la tecnología, se generan cambios tecnológicos que alteran los patrones clásicos de comportamiento de las sociedades humanas, cambios que se ponen de manifiesto en las formas de trabajar, lo que se consume, lo que se piensa, y hasta lo que se imagina del futuro incierto. Es en este entorno en el que las empresas en el siglo XXI requieren responder con mayor precisión y prontitud a su problema estratégico ¿Cómo crear y sostener ventajas competitivas? Teece *et al.* (1997) busca responder este cuestionamiento a través de lo que en estrategia se conoce como las “capacidades dinámicas”. Esto es, se reconoce que el entorno no es lineal, no es estático, por el contrario, es hostil, caótico, dinámico y exige de las organizaciones capacidades organizacionales basadas en conocimiento para alcanzar flexibilidad, adaptación y respuesta en tiempo real y oportuno a las exigencias del entorno. De esta manera las capacidades dinámicas dan cuenta del carácter estratégico del conocimiento

para el desempeño de las organizaciones en entornos de rápido cambio (Zajac *et al.*, 2000).

El conocimiento actúa como una competencia para combinar de manera innovadora los recursos clave (Amit & Schoemaker, 1993). Aquí las capacidades dinámicas se ponen de manifiesto en la facultad de gestión de los recursos a través de procesos críticos a nivel organizacional. Por tanto, mientras las personas aportan habilidades, destrezas, habilidades, las organizaciones aportan capacidades. La gestión del conocimiento es una de ellas, de carácter crítico y sustantivo.

La gestión del conocimiento al interior de las organizaciones finalmente lo que busca es no solo resolver problemas estratégicos de productividad y desempeño sino también velar por un crecimiento constante y dinámico del aprendizaje organizacional (AO) el cual está asociado con el cambio y los procesos de información (Turner, 1991). Principalmente se da a través de la detección y comprensión de errores, los cuales generalmente se pueden evidenciar por la capacidad que desarrolla una organización para generar espacios de socialización y comunicación entre los empleados. Espacios que se construyen por la interacción formal e informal entre los compañeros de trabajo, a través de las relaciones construidas entre superiores y subordinados, a través de procesos de inducción, entrenamiento, expectativas del futuro que este forjando cada empleado en su modo de ver el mundo y su propio proyecto de vida.

Lo que se deriva de estas situaciones de AO, implica que, asumiendo que el conocimiento es socialmente construido se requiere un determinado ambiente de socialización organizacional. Esto es en otras palabras aceptar que el AO se puede también considerar como una parte inseparable e integrada a las prácticas organizacionales dentro de la organización partiendo de la premisa “El saber no está separado del hacer”. En esta perspectiva el aprender constituye un acto social, no meramente una actividad cognitiva (Brow & Duguid 1991; Weick & Weestley, 1996) por tanto, el AO implica el descubrimiento, la actualización y el dominio personal del conocimiento adquirido (Bruner, 1961).

Reconocido el AO como consecuencia de la interacción social, puede comprenderse que éste sea primero material del lenguaje humano por el cual se aprende a través de las diferencias de perspectiva entre personas.

Según Taormina (1997) la socialización organizacional puede ser comprendida como un proceso desde donde la persona adquiere un conocimiento social y las habilidades necesarias para asumir un rol organizacional. La persona aprende lo que requiere para trabajar en una organización y esto que aprende, tiene que ver con el saber cuál es la manera más adecuada de comportarse. Sumado a las apreciaciones de Taormina, los estudios realizados por Chao, O'Leary-Kelly, Wolf, Klein & Gardner (1994) les permitió evidenciar que la socialización al interior de las organizaciones es fundamentalmente un proceso de aprendizaje que está más orientado a los contenidos que al proceso mismo. Por su parte, Fisher (1986) complementa estos aportes declarando que la socialización es un proceso de aprendizaje y de cambio identificando cinco tipos de aprendizaje a saber: a). Aprendizaje inicial, para los nuevos empleados; 2). Aprendizaje sobre la organización; 3). Aprendizaje sobre el funcionamiento del trabajo en grupo; 4). Aprendizaje sobre cómo realizar el trabajo; 5). Aprendizaje personal (Lisbona *et al.*, 2007).

Para efectos del presente estudio se siguió el modelo de Taormina en el que se distinguen cinco dominios de aprendizaje los cuales contienen tanto elementos de contenido como de proceso a saber:

- a. **Entrenamiento:** entendido como el desarrollo de destrezas y habilidades requeridas para llevar a cabo un trabajo. Taormina define el entrenamiento como el acto, proceso o método por el cual se adquiere algún tipo de habilidad o destreza funcional que es requerida para desempeñar un puesto específico.
- b. **Comprensión:** entendido como aprendizaje o búsqueda de información. Según Ostroff & Kolzowski (1992) la comprensión es una “conducta de tipo cognitivo que le permite al empleado conocer como es la organización, como actúa y porque las cosas son

de determinada manera”. Taormina matiza este elemento declarando que la comprensión es un proceso continuo acumulativa a lo largo de los años en cada empleado dentro de la organización.

- c. **Apoyo de los compañeros:** en el contexto del aprendizaje organizacional juega un rol importante los compañeros de trabajo, los directivos, los jefes, supervisores. En este sentido “Taormina define este dominio como el apoyo emocional, social o instrumental que se provee, al margen de la compensación económica, por otros empleados de la organización”. Lisbona, matiza este concepto estableciendo que “los compañeros ayudan a interpretar la experiencia, facilitan el conocimiento, y develan gran parte de su conocimiento tácito.
- d. **Perspectiva de futuro:** de acuerdo con Taormina, este dominio se refiere al grado en el cual los empleados anticipan las oportunidades de promoción y otros tipos de estímulos en su permanencia en la organización. Al respecto Buchanan (1974) determinó que sobre las perspectivas de futuro “se espera que, como resultado de la socialización, los empleados elaboren juicios sobre si la organización será capaz de satisfacer adecuadamente sus necesidades”.
- e. **Género:** estudios realizados por Kirchmeyer (1995), comprobó como las mujeres en puestos de dirección se sentían menos integradas en la organización. De otro lado Moliner, *et al.* (2005), encontró que hombre y mujeres utilizan diferentes marcos conceptuales para interpretar la imparcialidad de la justicia organizacional.

En la investigación adicionamos al instrumento la dimensión de “espacios de socialización” (Robledo, 2013), comprendidos estos como los lugares físicos y no físicos que dispone la organización para la interacción humana, para la socialización del conocimiento, para el intercambio de ideas, creencias, además de ser un espacio para conocer mejor a los compañeros de trabajo. De otra parte, los espacios de socialización en las entidades territoriales de administración pública son escasos, no están pensadas para estas actividades.

Los funcionarios públicos implícitamente demandan este tipo de “lugares”.

3. LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL APRENDIZAJE EN LA FUNCIÓN PÚBLICA

Las organizaciones de carácter público en Colombia, entendidas como entidades territoriales, administrativas o las que hagan sus veces como por ejemplo ministerios, gobernaciones, alcaldías, departamentos descentralizados, entre otros, también son objeto de la gestión del conocimiento, aprendizaje y socialización organizacional. Existen antecedentes como los de Ecopetrol, Empresas Públicas de Medellín, el Ministerio de Educación (Con su manual para la GC) y así otras entidades, que en el marco de sus respectivos procesos de planeación han incorporado desde el año 2006 componentes de GC. Sin embargo, no es hasta el año 2016 que el Departamento Administrativo de la Función Pública incorpora dentro de sus nuevos lineamientos estratégicos la séptima dimensión estratégica⁴ orientada a incentivar en todos los entes territoriales y sus administraciones, los criterios y métricas para la GC. La función pública identificó siete “patologías” asociadas a la gestión del conocimiento y la innovación en organizaciones públicas⁵ (Función Pública, 2016). Para ellos la GC y la innovación implica administrar el conocimiento tácito y explícito en las entidades para mejorar los productos y servicios que ofrece, su desempeño y resultados de gestión. Sin embargo, los niveles de inestabilidad laboral para quienes no están en carrera administrativa generan incertidumbres que tienden a disminuir el compromiso y la pertinencia, además de que muchos de estos empleos son de libre nombramiento y remoción. Sumado a esto está el hecho de que la administración pública a lo largo de Colombia no se organiza simétricamente, puede haber variaciones de una localidad a otra.

La Alcaldía de Barranquilla, es una organización del sector público con un poco más de 2.000 funcionarios vinculados a su planta global y otros más vinculados a través de distintas categorías de contratación, además con una amplia variedad de capital humano. Actualmente su estructura organizacional consta de 17 secretarías, 38 oficinas adscritas a las diferentes dependencias, 5 oficinas adscritas al Despacho del Alcalde Distrital y 4 gerencias. Es la ciudad Distrito capital del departamento del Atlántico, creada por Asamblea Nacional Constituyente y Legislativa a través de la Ley 17 de 1905. Cuenta con mayor desarrollo en el Caribe colombiano, pivotea los retos estratégicos al estar ubicada sobre el litoral del río de la Magdalena y sobre costas del mar Caribe. Su población goza de diversidad étnica, multicultural, es fácil encontrar en ella familias de origen árabe, judíos, turcos, libaneses, además por supuesto de los nativos. En los últimos 15 años se le ha reconocido a la ciudad y su administración pública, mantener un sendero de crecimiento y desarrollo multidimensional que le ha permitido tener la mayor concentración de clase media de la región, la mayor concentración escolar en todos los niveles, el mayor número de universidades, centros de investigación. Todo hace que la alcaldía como organización se proponga adquirir mayores capacidades de respuesta, para ello una estrategia clave es la GC.

La pregunta que surge frente al reto de construir e implementar su propio modelo de gestión del conocimiento e innovación teniendo como premisa que el conocimiento es una construcción social al interior de las organizaciones, es la siguiente: ¿Cuáles son los factores principales que permiten medir la socialización organizacional con mayor grado de explicación de la variación de la gestión del conocimiento y aprendizaje en las entidades públicas, caso Alcaldía de Barranquilla?

4. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación está basada en un enfoque cuantitativo, busca explorar y establecer factores principales de socialización organizacional. Para ello se adaptó el modelo OSI de Taormina agregando una

4. Se puede ver en el Modelo Integrado de Planeación y Gestión (MIPG)

5. Ver en: <https://www.funcionpublica.gov.co/gestion-del-conocimiento/descripcion>

sexta dimensión denominada “espacios de socialización” (ES). Como técnica se usa el método factorial de primeros componentes con rotación varimax para facilitar la interpretación de la solución factorial y minimizar el número de variables que pudieran presentar saturaciones altas. El estudio usa una muestra probabilística con un nivel de confianza del 95 %, un margen de error permisible (B) del 4.6 %, con una varianza medida por probabilidad equivalente de $Q=0,5$ y $P=0,5$ dado que no existen antecedentes de variación para este tipo de estudio, una población finita de 2.500 funcionarios de la alcaldía. El tamaño de la muestra se calculó de la siguiente manera:

$$n = \frac{NPQ}{\frac{(N-1)B^2}{Z^2} + QP} = \frac{2500(0,5)(0,5)}{\frac{(2499)(0,046)^2}{(1,96)^2} + 0,25} = 384,14$$

aproximadamente 385 informantes mínimo para garantizar el nivel de confianza del 95 %. Para los efectos de aplicación del instrumento se logró una muestra de 449 informantes minimizando de esta manera el error muestral de acuerdo con la teoría del límite central que indica que en la medida que el tamaño de la muestra es mayor, el error tiende a ser más pequeño.

El proceso de recolección de la información tomo cinco (5) meses (de julio a noviembre de 2019), a través de la oficina de Gestión y Control se coordinaban dos reuniones al mes con grupos de aproximadamente 50 funcionarios, las reuniones se desarrollaron en Cajacopi. A los participantes se les instruyó acerca de la investigación y sus propósitos y luego de recibir instrucciones se les pedía que contestaran el instrumento OSI adaptado para el estudio. La recolección de los datos se controló de manera directa por parte de los investigadores, lo que aumenta la fiabilidad los resultados.

Demográficamente los informantes fueron caracterizados de la siguiente forma: el 74 % de la población oscilaba entre los 35 a 55 años; 64 % con un tiempo de servicio en la alcaldía entre los 6 y 11 años; 55 % del sexo masculino y 45 % femenino; 56 % de los participantes fueron de contrato provisional, 28 % en carrera administrativa.

Validación del instrumento de socialización organizacional (OSI): El instrumento usado fue previamente validado por Taormina (1994) en lo que él denominó el Organizational Socialization Inventory – OSI), como el instrumento fue adaptado en el presente estudio incorporando una sexta dimensión denominada Espacios de Socialización, se procedió a verificar a través de una prueba piloto aplicada a 50 informantes, que la consistencia interna de los reactivos y la escala se mantenía, el piloto arrojó un Alpha de Cronbach superior a 0,80. Verificado el instrumento, fue organizado en seis dimensiones cada una con cinco reactivos valorados en escala de Likert de 1 a 5, esto permitió obtener una matriz cuadrada con 13.470 valoraciones (30 ítems x 449 informantes). El instrumento fue aplicado siempre a la misma hora 10 am bajo ambiente climático controlado, todos los participantes gozaron de las mismas instalaciones y servicios.

La técnica estadística usada para la investigación consistió en el análisis de componentes principales (ACP), la selección de esta técnica obedeció en primer lugar para poder desarrollar la reducción de datos de tal forma que permitieran evidenciar cuantos componentes podrían estar explicando la mayor varianza acumulada posible, en segundo lugar porque gracias a esta técnica se pueden obtener cargas factoriales y criterios de correlación para estudiar las relaciones que se presentan entre variables correlacionadas que miden información común obteniendo así nuevas variables incorreladas denominadas componentes principales. Variables que se manifiestan como combinaciones lineales de las anteriores y se van construyendo según el orden de importancia en cuanto a la variabilidad total que recogen. Matemáticamente se puede expresar de la siguiente manera:

Se considera un conjunto de variables (X_1, X_2, \dots, X_p) sobre un conjunto de objetos o individuos y se busca calcular, a partir de ellas, un nuevo conjunto de variables (Y_1, Y_2, \dots, Y_p) incorreladas entre sí, cuyas varianzas vayan decreciendo progresivamente.

Cada Y_j ($j=1, \dots, p$) es una combinación lineal de las (X_1, X_2, \dots, X_p) iniciales u originales, es decir forman el modelo:

$$Y_j = a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jp}x_p = a_j^0 x$$

$$\text{Siendo } a_j^0 = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{pj})$$

un vector de constantes, y $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_p \end{pmatrix}$ dado que se quiere tener la mayor explicación de varianza posible ojala mayor a 0,7 (o 70%), por ello para mantener la ortogonalidad de la transformación se impone el módulo del vector $a_j^0 = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{pj})$ sea 1, es decir que :

$$a_j^0 \cdot a_j = \sum_{k=1}^p a_{kj}^2 = 1$$

donde el primer componente se calcula eligiendo a_1 de modo y_1 que tenga la mayor varianza posible, sujeta a la restricción $a_0^j \cdot a_j = 1$. El segundo componente principal se calcula obteniendo a_2 de modo que la variable obtenida, y_2 este incorrelada con y_1 . La técnica va a permitir extraer los factores de mayor carga factorial y explicación de variación además de poder reducir el numero de datos e identificar que dimensiones dentro del instrumento podrían no ser necesarias o no tienen incidencia en lo que se pretende encontrar.

El tratamiento de los datos se hizo inicialmente en Excel para organizar y tabular las valoraciones obtenidas, posteriormente se hizo uso del SPSS versión 15 para proceder a la aplicación de la técnica de reducción de datos por el método factorial de componentes principales. Previo al proceso de extracción se procedió primero a realizar las pruebas de KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y esfericidad de Bartlett. La primera permitió establecer si era conveniente proceder con la extracción factorial como

medida de adecuación muestral, para ello se usó el criterio de KMO mayor o igual a 0,7. Para Bartlett que contrasta la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones observada es en realidad una matriz de identidad. Asumiendo que los datos provienen de una distribución normal multivariante. Se uso el estadístico Chi-Cuadrado con el criterio que, si el nivel crítico de significancia fuera mayor de 0,05, no podremos rechazar la hipótesis nula de esfericidad y, por tanto, no se podría estar seguro de que el modelo factorial fuera el adecuado para explicar los datos. En el caso del presente estudio las dos pruebas fueron superadas satisfactoriamente tal como se mostrará más adelante en la sección de resultados. Como método de rotación ortogonal se usó la opción Varimax con el fin de minimizar el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor. Esto permite simplificar la interpretación de los factores optimizando la solución por columna. Se hicieron dos corridas de extracción factorial y se ajustó el modelo sacando la variable género por no ser significativa en la explicación de la variación y por tener baja correlación. El modelo de factorización quedo conceptualmente delimitado linealmente de la siguiente manera:

$$GC = \beta_1 E \mp \beta_2 CO \mp \beta_3 AC \mp \beta_4 PF \mp \beta_5 ES \mp U$$

Donde GC representa la gestión del conocimiento explicada por los factores de socialización organizacional: Entrenamiento (E), Comprensión (CO), Apoyo de los Compañeros (AC), Perspectiva de futuro (PF), Espacios de socialización (ES). Las relaciones teóricas conceptuales de la GC con respecto a los componentes de socialización organizacional se presentan de la siguiente forma considerando la especificación del modelo factorial:

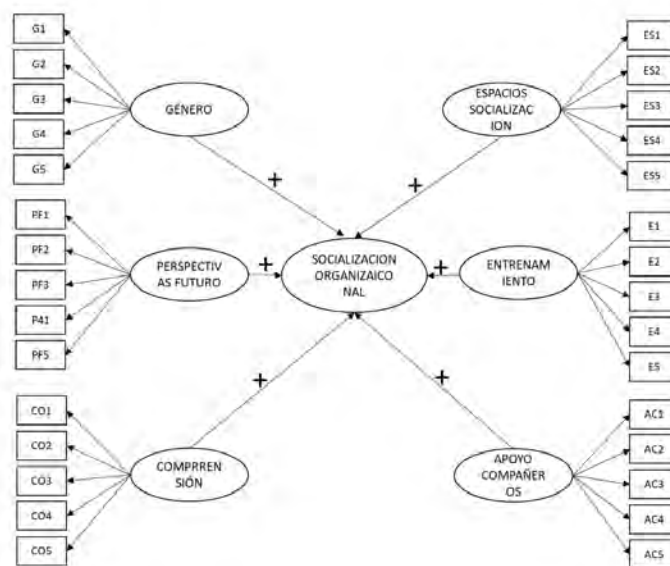


Figura 1. Modelo conceptual de relaciones en la socialización organizacional.

Fuente: elaboración propia.

Considerando que la socialización al interior de la organización ocurre cuando las personas cruzan los límites, esto es, cuando una persona por ejemplo es rotada de un puesto de trabajo a otro, cuando la persona integra un equipo multidisciplinario para un proyecto, o cuando una persona es ascendida dentro de su misma organización. Lo que se podría esperar es que al correr el modelo factorial se encuentren cruces entre las variables que integran cada una de las dimensiones.

Al modelo conceptual se le adiciona lo que para los investigadores se considera relevante en la función de la gestión del conocimiento, esto es, la existencia de un “BA” o espacio físico o virtual desde donde las personas de manera libre, espontánea, e informal, construyen y refuerzan relaciones entre compañeros de trabajo, se comunican, comparten ideas, creencias, y perfilan algún tipo de amistad. La construcción de confianza desde el aprendizaje social es clave para la generación de nuevo conocimiento a partir del trabajo en equipo y propósitos comunes en la organización. Lograr que las personas compartan su conocimiento tácito es tal vez una de las fases de la GC más complejas. Las personas guardan de manera natural un celo por la experticia que tienen, son naturalmente “egoístas”, pero el factor confianza y el hecho de socializar permiten superar estos aspectos.

5. RESULTADOS

Con relación al instrumento las pruebas de Cronbach para consistencia interna dieron los siguientes resultados satisfactorios:

Resumen del procesamiento de los casos

| | | N | % |
|-------|------------------------|-----|-------|
| Casos | Válidos | 449 | 100,0 |
| | Excluidos ^a | 0 | ,0 |
| | Total | 449 | 100,0 |

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,900 | 25 |

las pruebas de KMO y Bartlett para verificación de adecuación muestral y esfericidad. Ambas pruebas son superadas y garantizan el procedimiento de extracción factorial de componentes principales para el modelo

KMO y prueba de Bartlett

| | | |
|--|-------------------------|----------|
| Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin. | | ,741 |
| Prueba de esfericidad de Bartlett | Chi-cuadrado aproximado | 7211,912 |
| | g | 300 |
| | Sig. | ,000 |

Resumen de los estadísticos de ajuste:

| Variables | Alpha de Cronbach | Media | Desviación Tipica. | Coefficiente Asimetría |
|--------------------------------|-------------------|-------|--------------------|------------------------|
| Entrenamiento (E) | 0,645 | 3,17 | 0,59 | -0,14 |
| Comprensión (CO) | 0,738 | 2,89 | 0,64 | 1,84 |
| Apoyo Compañeros (AC) | 0,784 | 3,50 | 0,34 | 0,13 |
| Perspectiva Futuro (PF) | 0,737 | 3,12 | 0,65 | 0,99 |
| Genero (GE) | 0,497 | 2,52 | 0,99 | 2,23 |
| Espacios de Socialización (ES) | 0,759 | 3,16 | 0,30 | 0,92 |

La variable género, adoptada inicialmente por Taormina (1994), en el presente estudio no muestra niveles de significancia, un Alpha de Cronbach considerado insuficiente para garantizar la consistencia interna de esta variable dentro de la medición. Un coeficiente de asimetría cerca al límite de normalidad lo

que da cuenta de una alta variación interna dentro de la valoración dada por los informantes a esta variable. Realizado los ajustes al modelo de extracción dejando por fuera la variable Género, se obtiene el siguiente resultado en la extracción de componentes principales con rotación varimax:

Cuadro 1. Extracción de componentes principales

| Componente | Varianza total explicada | | | | | | | | |
|------------|--------------------------|------------------|-------------|--|------------------|-------------|---|------------------|-------------|
| | Autovalores iniciales | | | Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción | | | Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación | | |
| | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado | Total | % de la varianza | % acumulado |
| 1 | 7,82 | 31,29 | 31,29 | 7,82 | 31,29 | 31,29 | 3,20 | 12,80 | 12,80 |
| 2 | 2,64 | 10,57 | 41,86 | 2,64 | 10,57 | 41,86 | 3,11 | 12,45 | 25,25 |
| 3 | 1,93 | 7,71 | 49,58 | 1,93 | 7,71 | 49,58 | 3,04 | 12,17 | 37,42 |
| 4 | 1,77 | 7,09 | 56,67 | 1,77 | 7,09 | 56,67 | 2,56 | 10,24 | 47,65 |
| 5 | 1,46 | 5,86 | 62,52 | 1,46 | 5,86 | 62,52 | 2,52 | 10,08 | 57,74 |
| 6 | 1,25 | 5,01 | 67,53 | 1,25 | 5,01 | 67,53 | 2,40 | 9,60 | 67,34 |
| 7 | 1,03 | 4,10 | 71,64 | 1,03 | 4,10 | 71,64 | 1,07 | 4,30 | 71,64 |
| 8 | 0,93 | 3,71 | 75,34 | | | | | | |
| 9 | 0,85 | 3,40 | 78,74 | | | | | | |
| 10 | 0,74 | 2,97 | 81,71 | | | | | | |
| 11 | 0,64 | 2,57 | 84,29 | | | | | | |
| 12 | 0,59 | 2,38 | 86,66 | | | | | | |
| 13 | 0,53 | 2,13 | 88,79 | | | | | | |
| 14 | 0,43 | 1,73 | 90,53 | | | | | | |
| 15 | 0,41 | 1,63 | 92,16 | | | | | | |
| 16 | 0,38 | 1,53 | 93,68 | | | | | | |
| 17 | 0,30 | 1,21 | 94,89 | | | | | | |
| 18 | 0,24 | 0,97 | 95,87 | | | | | | |
| 19 | 0,23 | 0,92 | 96,78 | | | | | | |
| 20 | 0,21 | 0,83 | 97,62 | | | | | | |
| 21 | 0,16 | 0,64 | 98,26 | | | | | | |
| 22 | 0,15 | 0,59 | 98,84 | | | | | | |
| 23 | 0,13 | 0,50 | 99,35 | | | | | | |
| 24 | 0,09 | 0,36 | 99,71 | | | | | | |
| 25 | 0,07 | 0,29 | 100 | | | | | | |

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: elaboración propia.

La matriz de extracción de componentes principales, rotados por Varimax permite evidenciar que existen 7 componentes que son capaces de explicar el 71.6 % de la variación de la variable gestión del conocimiento desde la socialización organizacional. En la primera corrida sin rotación, las cargas factoriales muestran picos de saturación muy elevados y con una alta asimetría entre los componentes, sin embargo, al ser rotados se puede apreciar una mejor distribución y

ajuste por parte de la rotación, este efecto nos permitirá una mejor agrupación de factores.

Una vez se extrae la matriz de la varianza total explicada, se procede a obtener la matriz de componentes principales rotados con el fin de empezar a identificar ese nuevo conjunto de variables derivadas de las originales. La matriz que se obtuvo es la siguiente:

Cuadro 2. Identificación de los componentes rotados

| Variables | Matriz de Componentes Rotados | | | | | | |
|-----------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 1 Explica un 12,8% | 2 Explica un 12,45% | 3 Explica un 12,17% | 4 Explica un 10,24% | 5 Explica un 10,08% | 6 Explica un 9,60% | 7 Explica un 4,30% |
| E5 | 0,752 | | | | | | |
| E4 | 0,684 | | | | | | |
| E3 | 0,676 | | | | | | |
| AC2 | 0,630 | | | | | | |
| CO2 | 0,549 | | | | | | |
| CO4 | | 0,870 | | | | | |
| CO5 | | 0,855 | | | | | |
| E2 | | 0,640 | | | | | |
| CO3 | | 0,594 | | | | | |
| PF3 | | | 0,819 | | | | |
| PF1 | | | 0,778 | | | | |
| PF2 | | | 0,756 | | | | |
| CO1 | | | 0,544 | | | | |
| AC3 | | | | 0,858 | | | |
| AC1 | | | | 0,720 | | | |
| AC4 | | | | 0,632 | | | |
| ES2 | | | | | 0,825 | | |
| ES1 | | | | | 0,796 | | |
| ES3 | | | | | 0,705 | | |
| PF4 | | | | | | 0,659 | |
| ES4 | | | | | | 0,649 | |
| PF5 | | | | | | 0,613 | |
| ES5 | | | | | | 0,579 | |
| ACS | | | | | | 0,468 | |
| E1 | | | | | | | 0,934 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales. Metodo de rotación:
Normalización por Varimax con Kaiser.

Fuente: elaboración propia.

Una vez se ha realizado la extracción de los componentes, se han identificado las cargas factoriales, se ha procedido a realizar el renombramiento de las nuevas dimensiones que darán cuenta de la vinculación de la socialización organizacional con la gestión del conocimiento y el aprendizaje al interior de la organización. Estas dimensiones empíricas son las siguientes en su orden por porcentaje de explicación de varianza (ver Figura 2):

1. Entrenamiento asistido basado en la comprensión (EBACO): es el entrenamiento que se enfoca en lograr que las personas reconozcan cuáles son

sus reales habilidades para el trabajo logrando así una mayor satisfacción a través del entrenamiento brindado por la organización. En este enfoque la intervención de los directivos de alta gerencia se considera importante en cuanto a la orientación que darían al nuevo personal vinculado. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:

- He recibido excelentes pautas e instrucciones por parte de mis superiores que me han ayudado al desarrollo de mi trabajo y a mejorar el conocimiento de la organización (EBACO1).

- Estoy satisfecho con el entrenamiento recibido para mi desempeño. Siento que he aprendido y que mis conocimientos han mejorado (EBACO 2).
- Gracias al entrenamiento guiado he podido reconocer mis propias potencialidades, habilidades para un mejor desempeño laboral basado en compartir conocimiento (EBACO3).
- Las orientaciones que he recibido por parte de mis compañeros de trabajo con mayor experiencia han sido definitivas para comprender la importancia de compartir conocimiento y adquirir nuevo conocimiento desde mis compañeros de trabajo (EBACO 4).
- El entrenamiento recibido antes de iniciar labores ha dejado claro mi rol dentro de la empresa y me ha permitido reconocer mis potencialidades para aportar nuevo conocimiento en ella (EBACO 5).

2. Comprensión de procesos internos (COPRI): se puede comprender como la actitud que asumen las personas dentro de la organización en especial las recién vinculadas para conocer los procesos internos de la organización, sus lógicas y relaciones entre áreas o divisiones. En la medida que las personas puedan explicar de una mejor manera lo que ocurre en el lugar de trabajo, se puede dar una mayor socialización del conocimiento de los individuos a los grupos y de los grupos a los individuos facilitando la gestión del conocimiento. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:

- La organización declara explícitamente cuáles son sus objetivos en cuanto a la gestión del conocimiento al interior de la organización. Se asegura de que sean conocidos por todos sus integrantes en especial los recién vinculados (COPRI 1).
- La organización declara explícitamente porque es importante fortalecer las capacidades de

aprendizaje individual y colectivo. Se asegura de que sean conocidos por todos sus miembros en especial los recién vinculados (COPRI 2).

- La organización declara explícitamente a los nuevos empleados su enfoque hacia una cultura del conocimiento compartido dentro de la organización (COPRI 3).
- La organización declara explícitamente cuál es su política hacia la gestión del conocimiento y que conducta espera de cada persona al interior de la organización respecto a la ejecución de dicha política (COPRI 4).

3. Expectativa de carrera en la organización

(EXCO): se puede comprender como la actitud racional por parte de cada persona dentro de la organización con relación a sus expectativas de crecimiento personal y profesional dentro de ella, lo que condicionaría deseos de permanencia o no considerando si la organización le ofrece la potencial satisfacción de sus intereses personales en función de su bienestar y esperanza de logros en un tiempo determinado. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:

- Actualmente en la organización puedo anticipar fácilmente mis oportunidades de crecimiento personal y profesional (EXCO 1).
- El conocimiento que poseo me permite con facilidad dentro de la organización predecir el futuro de mi trayectoria profesional dentro de ella (EXCO 2).
- Desde el momento que uno se vincula a la organización se tiene claro cuáles son los pasos para obtener promociones profesionales, ascensos, en función al conocimiento que se posee y al que se puede llegar a poseer dentro de la organización (EXCO 3).

- El tener claro los procedimientos sobre gestión del conocimiento y aprendizaje al interior de la organización me permite anticipar las oportunidades que tengo para crecer dentro de ella (EXCO 4).
- 4. Empatía colaborativa por parte de compañeros de trabajo (ECCO):** se puede comprender como el desarrollo espontáneo de la colaboración por parte de compañeros de trabajo con mayor experiencia hacia compañeros de menor experiencia o recién vinculados a la organización. Esta espontaneidad empática se considera importante para detonar ciclos de aprendizaje colectivo o grupal en el cual inciden tanto colegas como jefes, supervisores o directivos. Se comprende esta empatía colaborativa como un proceso informal construido con base en la confianza, y la voluntad de ayuda. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:
- De manea espontánea mis compañeros de trabajo me han prestado apoyo cuando me veo enfrentado a retos que me exigen nuevo conocimiento y experiencia (ECCO 1).
 - He tenido compañeros dentro de la organización que me han ayudado a comprender exigencias propias de mi trabajo, lo que me ha enseñado la importancia de compartir conocimiento (ECCO 2).
 - Recién vinculado a la organización mis compañeros de trabajo de manera espontánea y empática me ayudaron rápidamente en mi adaptación reconociendo la conducta adecuada requerida de mi parte para ser parte del equipo y aprender de él.
- 5. Espacios de socialización (ES):** esta dimensión es incorporada en la investigación como un aporte nuevo al concepto de socialización organizacional orientado a la gestión del conocimiento y el aprendizaje dentro de la empresa. Se puede comprender como los lugares físicos y no físicos que dispone la organización para la interacción humana, para la socialización del conocimiento, para el intercambio de ideas, creencias, además de ser un espacio para conocer mejor a los compañeros de trabajo. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:
- Al interior de la organización, con mis compañeros de trabajo es común establecer conversaciones informales en espacios físicos como cafeterías, en los cuales se socializa y comunican nuevas ideas para solucionar problemas técnicos (ES 1).
 - Los espacios físicos en la organización son apropiados para compartir conocimiento de una manera informal (ES 2).
 - La organización estimula y promueve la comunicación informal para el intercambio de ideas que llevan a soluciones creativas a problemas de la organización (ES 3).
- 6. Ontología organizacional para el aprendizaje (OGA):** reconociendo la importancia ontológica de la organización evidenciada por los estudios de Nonaka y Takeuchi, se puede comprender la ontología organizacional para el aprendizaje como los “entes” tanto físicos como intangibles que inciden en el desarrollo de las relaciones entre las personas al interior de la organización y que le permiten percibir satisfacción, oportunidad, planeación en sus actividades y la facilidad de intercambio de ideas y creencias. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:
- Con frecuencia pienso que me gustaría seguir trabajando para la organización por muchos años (OGA 1).
 - En la organización puedo decir que conozco muy bien a todos mis compañeros de trabajo, el tipo de conocimiento que practican y el conocimiento que comparten (OGA 2).
 - Con base en mis conocimientos, experiencia, casi siempre puedo anticipar cuando recibiré una nueva tarea o responsabilidad (OGA 3).

- En la organización puedo compartir mis creencias, vivirlas sin ningún tipo de restricción. Mis compañeros siempre respetan mis creencias (OGA 4).
- En la organización siempre se estimula la construcción de buenas relaciones personales no solo para un buen clima laboral sino también con una orientación hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje colectivo (OGA 5).

7. Proceso de inducción a la vida organizacional

(PIVO): se comprende como todas aquellas actividades desarrolladas para las personas que se vinculan por primera vez a la organización. Esta dimensión puede ser medida a través de los siguientes reactivos considerando sus cargas factoriales:

- Recién me vinculé a la organización, participé en un proceso de inducción que me permitió conocer el manejo de los sistemas de información, manejo de documentación, y el conocimiento propio de la organización para desempeñar mejor mi trabajo (PIVO 1).

Desde la base empírica, se puede entonces reformular el modelo factorial considerando los siete factores que explican un poco más del 71 % de la variación de la socialización organizacional con relación a la gestión del conocimiento, el modelo factorial expresado en una función lineal quedaría expresado de la siguiente manera:

$$GC = \beta_0 + \beta_1 EBACO + \beta_2 COPRI + \beta_3 EXCO + \beta_4 ECCO + \beta_5 ES + \beta_6 OGA + \beta_7 PIVO + U$$

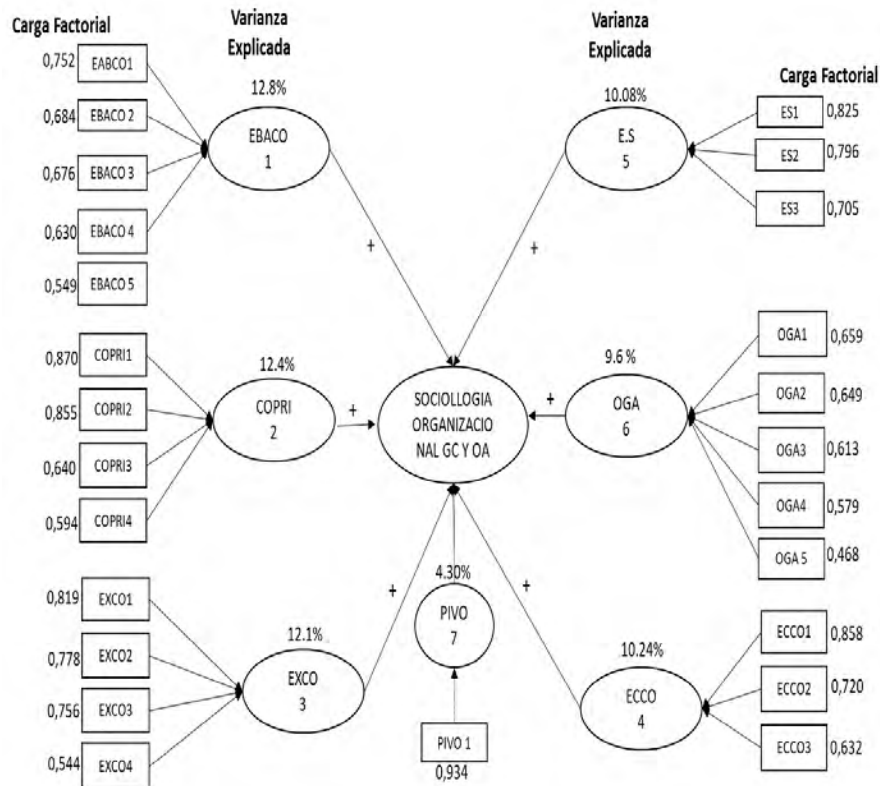
De acuerdo con la extracción de factores para cada variable agrupada en el modelo factorial, el modelo estimado sería:

$$GC = 0,128(EBACO) + 0,124(COPRI) + 0,121(EXCO) + 0,102(ECCO) + 0,10(ES) + 0,095(OGA) + 0,042(PIVO)$$

Los valores de GC pueden ser aproximados por la variable capital intelectual de la organización. Este modelo factorial propuesto no tiene como fin hacer predicciones, sino reconocer el peso factorial de cada dimensión para la GC en la organización en una perspectiva estructural.

Después de obtener la extracción de factores y haber identificado los componentes principales se procedió a realizar un renombramiento de las variables factoriales agrupadas, desde donde se propone el modelo empírico de relaciones de las dimensiones con la socialización organizacional y su influencia en la gestión del conocimiento y el aprendizaje.

Figura 2. Modelo empírico de relaciones de socialización organizacional con enfoque hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje en entidades públicas.



Fuente: elaboración propia.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Del modelo de Taormina (1994) usado para redimensionar el modelo de socialización organizacional en entidades públicas, se pudo verificar que las escalas usadas para evaluar tienen adecuadas propiedades psicométricas. Además, en el caso de las entidades públicas al momento de evaluar contenidos y procesos de socialización se pudo evidenciar que la variable género no tiene mayor peso significativo, da igual ser hombre o mujer en los procesos de aprendizaje. Es por ello por lo que esa variable se excluye de la estimación del modelo factorial y del modelo relacional.

Las variables de contenido para la socialización organizacional expuestas por Taormina (1994), en el caso de entidades del sector público, se miden adecuadamente en la escala establecida y sus factores permanecen dentro del modelo, los aspectos de entrenamiento, comprensión, expectativas de futuro y acompañamiento de los compañeros.

A partir de la evidencia empírica, y partiendo del modelo de Taormina (1994) se pudo encontrar que, para medir socialización organizacional con enfoque hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje en entidades públicas, se proponen siete dominios a saber: a). Entrenamiento asistido basado en la comprensión (EBACO); b). Comprensión de procesos internos (COPRI), c). Expectativa de carrera en la organización (EXCO); d). Empatía colaborativa por parte de compañeros de trabajo (ECCO); e). Espacios de socialización (ES); f). Ontología organizacional para el aprendizaje (OGA); g). Proceso de inducción a la vida organizacional (PIVO).

El modelo empírico obtenido alcanza a explicar un poco más del 71 % de la variación de la socialización organizacional sobre contenidos de la gestión del conocimiento y el aprendizaje al interior de la organización. Sobresalen como factores clave en las entidades públicas que se estimulen contenidos de empatía colaborativa, el entrenamiento asistido y el proceso de inducción para

mejorar los procesos de aprendizaje organizacional y dinamizar la gestión del conocimiento además de la construcción de confianza entre los equipos que participan en comunidades de práctica o similares.

Al menos con un nivel de confianza del 95 % se pudo evidenciar que los dominios teóricos de socialización organizacional tienen aplicaciones empíricas en la medición de aspectos de socialización organizacional que tengan un enfoque u orientación hacia la estrategia de gestión del conocimiento y el aprendizaje. Por ello dentro del modelo de medición propuesto se destacan aspectos de procesos como el de la inducción y aspectos de contenido enmarcados en la ontología organizacional.

El modelo propuesto de medición de la socialización organizacional en entidades del sector público con un enfoque hacia la gestión del conocimiento y el aprendizaje presenta consistencia interna para los reactivos usados en cada dimensión, lo que se puede inferir al 95% es que este nuevo instrumento puede al menos explicar el 71 % de la variación que la socialización organizacional tiene sobre aspectos de gestión del conocimiento y aprendizaje al interior de la organización. Se evidencia igualmente la importancia de la interacción humana en los procesos y contenidos de aprendizaje.

El aporte que se logra con este estudio radica fundamental en cuatro aspectos: a). La variable género no está significativamente asociada al desarrollo de contenidos de socialización como mecanismo de aprendizaje al interior de la organización; b). Los espacios físicos de socialización al parecer si importan dentro el diseño de los modelos de gestión del conocimiento y el aprendizaje; c). La inducción de los nuevos trabajadores debe verse necesariamente como un proceso sensible que posibilita la adaptación y la incorporación de nuevos talentos a procesos de aprendizaje, generación de nuevo conocimiento al interior de la organización; d). Los aspectos de la ontología organizacional tienen evidencia empírica que respalda la importancia de atender estos criterios al interior de la organización que aprende, que es inteligente y que ve en el conocimiento oportunidades de sostenibilidad y competitividad.

REFERENCIAS

- Amit, R., & Schoemaker, P.J. (1993). *Strategic Assets and Organizational rent*. *Strategic Management Journal*, 33-46.
- Argyris, C. & Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A theory of action perspective*. Reading MA: Addison Wesley
- Brown, J.S., & Duguid, P. (1991). Organizational Learning and Communities of practice: Toward a unified view of working, learning, and innovation. *Organization Science*, 2(1), 40-57.
- Bruner, S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.
- Buchanan, B. (1974). Building Organizational Commitment. The Socialization of Managers in Work Organizations. *Administrative Science Quarterly*, 19, 533-546.
- Chao, G.T., O'Leary-Kelly, A.M., Wolf, S., Klein, H.J. & Gardner, P.D. (1994) Organizational Socialization: its content and consequences. *Journal of Applied Psychology*, 79, 730-743.
- Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Fisher, C.D. (1986). Organizational Socialization: An Integrative Review. *Research in Personal and Resources Management*, 4, 101-145.
- Grant, R.M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, 109-122.
- Kirchmeyer, C. (1995). Managing the Work-nonwork boundary: An Assessment of organizational responses. *Human Relations*, 48, 515-536.
- Lisbona, A. (2007). Socialización organizacional, identidad e iniciativa personal estudio multifactorial. (Tesis Doctoral) UNED. Tomado del libro *Método, teoría e investigación en psicología social*. Editorial Pearson – Prentice Hall, Capítulo 6.
- Mahoney, J. & Pandian, J.R. (1992). The Resource-Based View Within the Conversation of *Strategic Management Journal*, 13, 363-380.
- Ostroff, C. & Kolzowski, S.W. (1992). Organizational Socialization as A Learning Process: The Role of Information Acquisition. *Personnel Psychology*, 45, 849-874
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. London: Basil Blackwell.
- Prahalad, C.K. & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 68, 79-91.
- Robledo, J.C. (2013) *Los facilitadores de la creación de conocimiento organizacional*, (Tesis doctoral). Universidad EAFIT, Medellín.
- Robledo, J.C., Del Rio, C. J., Martínez, O., Ruiz, A. (2015). *La gestión del conocimiento: fundamentos teóricos*. México: Editorial Jorale.

- Rocher, G. (1990). *Introducción a la sociología general*. Barcelona: Herder.
- Selznick, P. (1957). *Leadership in Administration: A Sociological Interpretation*. New York: Harper & Row.
- Senge, P. (1990). *La quinta disciplina*. México: Ediciones Granica México S.A. de C.V.
- Taormina, R.J. (1997). Organizational Socialization: A Multidomain, Continuous Process Model. *International Journal of Selection and Assessment*, 5, 29-47.
- Teece, D., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Weick, K., & Westley, F. (1996). Organizational Learning: Affirming an Oxímoron. In S. Clegg, C. Hardy & W. Nord (Eds.), *Handbook of organization studies* (pp.440-458). London: Sage.
- Wernerfelt, B. (1984). A Resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.

NUEVOS SISTEMAS DE SUPERVISIÓN PARA EL CONTROL DE RONDAS

NEW MONITORING SYSTEMS FOR GUARD TOUR CONTROL: A REVIEW



¹Julián Garib Barrera-González, ²Paulo Andrés García Bravo

^{1,2}Escuela de Formación Infantería de Marina, Colombia

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

La necesidad de supervisar el trabajo del personal encargado de la seguridad amerita la aplicación de nuevos sistemas de control, que permitan reportar en tiempo real el cumplimiento de las rutas para las cuales son delegados, de tal manera que los altos mandos puedan acceder a esa información y supervisar de mejor manera, la ejecución de las actividades por parte del personal militar encargado de realizar estas rondas o de supervisar que hayan sido realizadas. En ese sentido, las guarniciones militares son los sitios donde reposa información confidencial direccionada a la protección, defensa y seguridad nacional, establecida en la misión de la Armada de la República de Colombia, por ello, surge la necesidad de estar continuamente innovando los sistemas de supervisión y control de rondas en las bases militares, de allí, el objetivo del presente artículo, es proponer un nuevo sistema de control de rondas en la Base de Entrenamiento de Infantería de Marina BEIM de Coveñas que permita tener un mayor control de esta actividad, alineado con las tecnologías actuales.

Palabras clave: control de rondas, base de entrenamiento de infantería de marina, supervisión, tecnología, minuta.

ABSTRACT

The need to supervise the work of the personnel in charge of security warrants the application of new control systems, which allow real-time reporting of compliance with the routes for which they are delegated, in such a way that senior managers can access that information. and to better supervise the execution of the activities by the military personnel in charge of carrying out these rounds or supervising that they have been carried out. In this sense, the military garrisons are the places where confidential information directed to the protection, defense and national security, established in the mission of the Navy of the Republic of Colombia, arises, therefore, the need arises to be continuously innovating the systems of supervision and control of rounds in military bases, hence, the objective of this article is to propose a new

Citación: El presente artículo es resultado del trabajo de grado titulado "Control de rondas: utilización y aplicaciones de nuevos sistemas de supervisión para el control de rondas en la Base de Entrenamiento de Infantería de Marina de Coveñas".

¹ julianbarrera@armada.mil.co - <https://orcid.org/0000-0001-9942-1902>

² paulgar100@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0002-9983-5299>

<https://doi.10.22490/25394088.6667>

round control system at the BEIM Marine Infantry Training Base in Coveñas that allows for greater control of this activity, aligned with current technologies.

Key words: *patrol control, marine infantry training base, supervision, technology, minutes.*



1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, a raíz del crecimiento de la población en sus diferentes estratos socioeconómicos, la expansión de la urbanidad, la cultura cambiante que la juventud emana y la industria de los diferentes gremios, además de las tensiones que se presentan a nivel social en materia de seguridad tanto directa como indirectamente, es necesario, contar con sistemas de vigilancia adecuados para proteger la integridad de los que forman parte de las bases militares, así como la información operacional y los activos tangibles e intangibles. Existen diversos métodos o sistemas que tienen el objetivo de desincentivar las intenciones criminales dentro y fuera de las guarniciones militares (Mendivil-González *et al.*, 2021).

El control de rondas y la planificación de las rutas son los problemas más comunes para la optimización de las operaciones logísticas, y la reducción del coste resultante de dichos procesos, amerita el empleo de nuevas técnicas de investigación de operaciones que garanticen el acercamiento a soluciones adecuadas a las problemáticas complejas de resolver en materia de seguridad. Por medio de la aplicación de los sistemas de control de rondas a la par del desarrollo de las TIC se han obtenido mejores registros de las zonas estipuladas para custodiar la seguridad, y además, se ha comprobado la eficacia y eficiencia del personal encargado, mejorando los tiempos de respuesta y las rutas, sirviendo de plataforma para la reestructuración de los procesos de distribución y supervisión del personal, y perfeccionando todos los procesos internos y externos en materia de seguridad dentro de las guarniciones militares (Rubio-Barrera, 2018).

En este mismo aspecto, los sistemas de control de acceso que vigilan la entrada y salida de las personas,

además de los métodos de disuasión, cercos perimetrales, cámaras de vigilancia, entre otros, son vitales en el sentido que apoyan el ejercicio de vigilancia de los militares o cabos relevantes o quien sea designado para pasar rondas diurnas y nocturnas. Este personal siempre debe alternar los recorridos de las rutas imposibilitando muchas veces el rastreo, sumado a lo anterior, la tecnología ha optimizado diversas labores entre las cuales se encuentra el ejercicio de vigilancia mediante cámaras y drones. A partir de ello, actualmente existen variados sistemas que permiten el control de las rondas, y de igual forma, son útiles en el soporte al trabajo de los encargados de la seguridad.

Sin embargo, en algunas ocasiones el ente de vigilancia enfrenta problemas de seguridad interna, como constatar la adecuada forma de realizar el trabajo dentro de las instalaciones en lugares y tiempos determinados, dado lo anterior, es posible identificar la necesidad de aplicar nuevos sistemas de control de rondas en la BEIM de Coveñas que vigilen el cumplimiento de las rutas estipuladas para optimizar la seguridad.

En el presente artículo se detalla, en qué consisten los conceptos básicos de control de rondas, los sistemas de control actualmente utilizados, y posteriormente, a la revisión de minutas y planes de reacción, se plantea un nuevo sistema de control de rondas acorde con la tecnología que le permita a los altos mandos conocer la información detallada en tiempo real de los trayectos que realizan quienes vigilan las instalaciones militares.

Posterior a la recomendación del sistema de control de rondas, se vislumbran los posibles beneficios que podría lograr la guarnición militar a partir de la instalación, la excelente operación y actualización continua

de estos sistemas para lograr vigilar y verificar el cumplimiento de las labores en cuanto a la seguridad, sin dejar de lado la capacitación constante que el personal involucrado en todos los niveles de este acto del servicio.

A partir de un referente teórico para la contextualización del control de rondas en bases militares, se propone una metodología que permita plantear una revisión de la temática. A partir de ahí, se presentan resultados y conclusiones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de este artículo se basa en una investigación cualitativa y descriptiva a través de la revisión de los manuales de los sistemas de seguridad existentes en el mercado, y del análisis de los documentos técnicos relacionados. Esta revisión técnica fue complementada con la identificación de referentes bibliográficos considerando el estudio de sistemas de vigilancia desarrollado en Ecuador por Díaz Navarrete (2015), los análisis de actualización de los sistemas de seguridad de las Fuerzas Militares de Colombia desarrollados por Mesa (2016), y el análisis de necesidades de equipamiento planteado por Samaniego & Vergaray, (2020).

En primera instancia, se identificaron los sistemas de seguridad existentes en el mercado, para lo cual, se acudió a proveedores certificados; después, se determinaron los autores que hubiesen analizado dichos sistemas, identificando a Díaz Navarrete (2015), Mesa (2016) y Samaniego & Vergaray (2020); luego, se complementaron los aportes de estos autores con un análisis bibliográfico de documentos relevantes en materia de seguridad de infraestructura; y, finalmente, se desarrolló el análisis de los diferentes hallazgos planteados en los diferentes documentos, siendo comparado con las especificaciones técnicas aportadas por los proveedores.

3. DESARROLLO

En primera instancia, la ronda perimétrica es una colección de puntos geográficos dentro y fuera de la

guarnición, donde al O/F o S/O encargado le corresponde visitar con frecuencia predeterminada, por lo general, los puntos geográficos como zonas claves de la propiedad en particular. En ese sentido, las respectivas instrucciones pueden ser desde pasar de un lugar a otro para una simple verificación o aspectos complejos, como inspeccionar el estado de la garita y sus alrededores.

Las anteriores, suelen ser las funciones encomendadas a los agentes de seguridad, y, desde este punto, tienen una alta importancia implícita, el buen cumplimiento de dichas funciones, debido a que el correcto control de dichas rondas es fundamental debido a que, de esto, depende la seguridad y preservación de los activos tangibles e intangibles. Por otro lado, desafortunadamente, el control y seguimiento de las rondas de vigilancia en muchas ocasiones no es realizado de forma correcta o continua y de acuerdo con las amenazas. Esta ausencia de monitoreo de las rondas es debido a diversos factores, como la dificultad de comprobar que los encargados de vigilar cumplan con dichas funciones, el acceso topográfico, la dificultad de visitar todos los puntos de forma aleatoria y consecutiva, sumando a ello, que algunas de las herramientas actuales empleadas para controlar el cumplimiento de dichas rutas, no son cómodas o efectivas (Enríquez Alulema, 2015, p. 40). Cabe aclarar que el control de rondas es útil para vigilar y registrar el recorrido de los entes encargados de la seguridad.

Desde ese ámbito, en el proceso de ejecución de rondas de vigilancia, se establece un control por parte del personal que cumple dichas funciones, y el ente encargado de estas actividades requiere pasar por una serie de puntos distribuidos por la zona de las instalaciones, en los que ha de existir un equipo que corrobore que ha visitado todos los puntos dados en las instrucciones de la ronda, así como la hora prefijada. En ese caso, es necesario mencionar que los puntos de vigilancia en un control de rondas son elegidos por el grado de vulnerabilidad, peligrosidad, o por cualquier otra razón teniendo en cuenta las normas de seguridad (Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada, 2014, p.11).

Alrededor de ello, vale la pena aclarar que un control de rondas asegura que los colaboradores cumplan con los recorridos estipulados por la guarnición, además de registrar las horas determinadas y el motivo, a pesar de que son más demandados en las rondas de vigilancia, también existen otros sectores que lo requieren según se la naturaleza del trabajo, teniendo en cuenta que cualquiera que sea la naturaleza del trabajo son necesarios los recorridos. En la tarea de realizar rondas de vigilancia en las que es imperativo el control de las mismas, se puede clasificar en Control de rondas periódicas, Control de rondas libres, y Control de rondas mixtas.

El *Control de rondas periódicas*, son las que detallan los puntos específicos y las horas determinadas que hay que fichar en el territorio, y su finalidad es que cualquier persona no logre acceder de manera ilegítima a la propiedad, aprovechándose del conocimiento de los recorridos y las horas realizados por el ente de seguridad (Gamero Casado, 2019,p.12).

El *Control de rondas libres*, son las establecidas dentro de un rango de tiempo dado, siendo así, el vigilante de seguridad quien fichara los puntos en la zona, y estos, pueden o no ser consecutivos, logrando vigilar todo el punto al terminar la ronda (Gamero Casado, 2019.p.12).

El *Control de rondas mixtas*, es la mezcla entre las rondas periódicas y libres (Gamero Casado, 2019. p.13) con diversas actividades a realizar en los controles de rondas. Estos incluyen una serie de actividades (Gamero Casado, 2019, pp.13-14), estipuladas de la siguiente manera: inspeccionar y corroborar el estado de los elementos de las instalaciones a vigilar; recolectar información detallada de las zonas patrulladas; mostrar evidencias de las rutas recorridas ante el jefe inmediato; controlar todas las zonas peligrosas o vulnerables; corroborar el estado del cerramiento perimetral; verificar el estado del alumbrado de seguridad; actuar con lógica y comprobar todas acciones de seguridad.

Los sistemas de control de rondas están compuestos por diferentes elementos, donde cada uno tiene una función específica. En ese sentido, contienen un colector de datos, consistente en un equipo portátil, que registra en su

memoria los eventos correspondientes a los lugares de las rutas de vigilancia, y, de esta manera, los puestos de control interno o externos contienen pequeños dispositivos electrónicos metálicos con un número único de identificación que transmite datos al colector, y un identificador personal de guardia, permitiendo identificar e informar el cumplimiento de las rondas, además de procesar los eventos y recorridos establecidos (Mollá, 2017, p.13).

De lo anterior, el control y planificación de rutas se encuentra entre las principales problemáticas en la optimización de las operaciones militares de la unidad militar, instituciones u organizaciones, que brindan servicios de seguridad física teniendo presente que las rutas de vigilancia están cubiertas por personal contratado. Alrededor de ello, Calvache & Recalde (2013) señala que el estudio y aplicación de los sistemas de control de rondas se ha desarrollado ampliamente a raíz de las tecnologías de información y comunicación, lo cual actualmente permite el registro y control de los sectores que son visitados por los supervisores de seguridad, comprobando con esto la eficiencia y eficacia del personal encargado, y ante esto, la comprobando la información obtenida a partir de los sistemas de control de rutas, garantizando la reestructuración de los procesos en la supervisión y distribución del personal, estableciendo procesos que garanticen la seguridad y evitando errores (Calvache & Recalde, 2013, p. 3).

El sistema aplicado al control de rondas tiene distintas funcionalidades que permiten optimizar la comunicación y recolectar la información de la zona de manera rápida y eficaz, y, además, garantiza la entrega de informes detallados en tiempo real, sin emplear mucha cantidad de recursos (González & Echeverri, 2008, p.7). A continuación, se detallan los principales sistemas de control de rondas y sus componentes.

López Pardo (2013) exponen que los sistemas de control de rondas, realizan seguimientos de los sitios donde los entes de vigilancia realizan labores, permitiendo establecer un control respecto a los recorridos establecidos al personal en turno (p. 1).

En ese sentido, actualmente en el mercado se encuentran los siguientes sistemas de control de rondas,

y, en este aspecto es relevante detallar las características de cada uno y analizar el más factible con la finalidad de proponer y recomendar su aplicación en la BEIM (Parra Muñoz & Pérez Salas, 2013).

En primer lugar, el KIT de Control de Rondas Captor 4 Qwantec, es un sistema electrónico encargado de

controlar el cumplimiento de las guardias, garantizando que el personal de vigilancia ya no podrá “dormir” o realizar otras labores que no tengan relación con su turno de vigilancia. En su estructura cuenta con un lector, el cual tiene lectura de profundidad, además de puntos de control con identificación única y un software de control (Parra Muñoz & Pérez Salas, 2013, p.13).



Figura 1. KIT de Control de Rondas Captor 4 Qwantec.

Fuente: Parra Muñoz & Pérez Salas (2013).

En segunda instancia, el Sistema Rondines Beyton, compuesto por chips de memoria capaz de leer hasta ochocientos mil puntos de descarga, batería recargable de Li-on con larga duración, confirmación de lectura por medio de indicación lumínica, auditiva y de

vibración. Los pasos para su respectivo funcionamiento son, colocación de las fichas lectoras, asignación de lectoras, programación de las rutas a realizar, calendarización de las mismas, ejecución de recorridos, y registro de la información.



Figura 2. Sistema Rondines Beyton.

Fuente: Parra Muñoz & Pérez Salas (2013).

En tercer lugar, el KIT de Control de Rondas Captor 3 Qwantec, Sistema de control de ronda de guardias, rondines y vigilantes por tecnología de proximidad (RFID), integrado por un lector Captor III, el cual, es el encargado de leer los puntos de control y los identificadores de

guardia a lo largo de la ronda. Captor III debe ser portado por el guardia que hace la ronda. Además, cuenta con tecnología de proximidad. No necesita contacto directo con el punto de control como los viejos relojes, leyendo a distancia (Parra Muñoz & Pérez salas, 2013, p. 14).



Figura 3. KIT de Control de Rondas Captor 3 Qwantec.

Fuente: Parra Muñoz & Pérez Salas (2013).

En cuarto lugar, el Sistema de Control de Rondas de Seguridad con Códigos QR, herramienta que debe componer el usuario, mediante computadora, y celular Android con acceso a internet. Sumado a ello, el producto tiene un software, aplicación

Android 10, puntos de control QR, donde permite buscar reportes, ingreso de rutas, calendarización de rondas, y generación de reportes, entre otras opciones (Parra Muñoz & Pérez Salas, 2013, p.15).

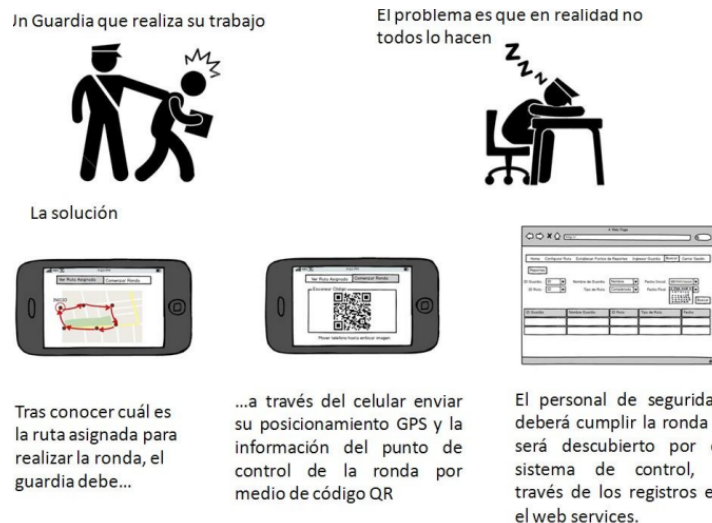


Figura 4. Sistema de Control de Rondas de Seguridad con Códigos QR.

Fuente: Parra Muñoz & Pérez Salas (2013).

En quinto lugar, el Puntos de control CyberPoint, que es un sistema que funciona con puntos de control de datos para las rondas de guardias de seguridad, y, que es instalado como cualquier sistema de rondas de vigilancia, con el que los miembros del equipo de seguridad confirman su presencia en un lugar al colocar la llave inteligente en una etiqueta electrónica del equipo, registrando de manera completa la ronda de vigilancia y la ubicación. De esta manera, el dispositivo es eficaz para el seguimiento y control de las rondas en cualquier institución (CyberPoint, 2015, p. 1).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Fuerzas Militares de Colombia, destacan que los procesos de actualización y renovación de equipos orientados a brindar soporte a las operaciones de seguridad del personal que integra funciones de vigilancia de rondas, esto resulta en la correcta realización y cumplimiento de las actividades ejecutadas por parte de las personas encargadas en esta área (Mesa, 2016, p. 3).

Ante esto, como apoyo para optimizar las operaciones de control de rondas y vigilancia en el Comando de Educación y Doctrina del Ejército Escuela Militar de Chorrillos en Perú, León (2020) destacó la necesidad de aplicar un sistema de seguridad y vigilancia, que reporte y vigile las instalaciones (debido a una serie de eventos que vulneraron la seguridad), además de evidenciar los posibles riesgos, el sistema de vigilancia propuesto contó con equipos como: cámara, celular, computador, acceso a Internet y una oficina administrativa encargada de monitorear la zona, desde allí, el objetivo a alcanzar por este proyecto es reducir los riesgos de seguridad en la unidad miliar. El proyecto promete optimizar los sistemas la seguridad de la zona, evitando riesgos de posibles amenazas (p.26).

En otro estudio, Medina & Medina (2011) establecieron en el ejército un sistema de vigilancia que provee información necesaria de las políticas y normas de las fuerzas armadas, útil para prevenir cualquier tipo de eventualidad (p.52).

Por otra parte, la Policía Nacional, dentro de sus funciones integra: controles y registros de rondas con el fin de vigilar las comunidades y aguardar la seguridad nacional, sin embargo, dentro de este estudio, no reporta aplicabilidad de sistemas monitoreo de rondas (Córdoba García, 2007, p. 35).

En la BEIM de Coveñas, los sistemas de rondas son realizados de acuerdo a la necesidad de la unidad debido a la presencia de algún evento, ya sean protestas, elecciones o en caso de alguna sospecha de amenaza, estas son ejecutadas por parte de un grupo de infantes de Marina al mando de un superior.

En las escuelas de formación militar algunas cuentan con sistemas de control de seguridad que son útiles en el soporte de vigilancia y seguimiento de rondas, además de resultar factible para controlar el acceso a las instalaciones de las unidades militares. Dentro de los dispositivos más usados en el ámbito militar están, además de los anteriormente detallados, circuitos de cámaras, control con brazo mecánico o tarjeta vehicular, cámaras en todas las cuadras, control con tarjetas magnéticas y esquemas de radio (Samaniego & Vergaray, 2020, p. 30).

Los sistemas de control y vigilancia de rondas requieren de continua actualización, y, debido a ello, es recomendable desde el ámbito militar en especial, en la BEIM Coveñas, innovar estos controles de rondas para estar en vanguardia tecnológica y optimizar constantemente sectores de seguridad.

En la BEIM de Coveñas, es necesario sugerir la actualización de los sistemas de control de rondas, con el objetivo de realizar seguimientos de las funciones de las personas que cumplen este rol dentro de la base, verificando el cumplimiento de ellas, en razón de que verifica la seguridad y ofrece información en tiempo real en la base militar.

Ante esto, a partir de la revisión de artículos realizados y el análisis dispuesto en la teoría, se sugiere el Sistema de Control de Rondas con Códigos QR para el control de rondas que sería ejecutado por la compañía

de seguridad de la BEIM, el cual emplearía las siguientes herramientas seleccionadas para la ejecución del proyecto sugerido; plataforma Eclipse para la parte móvil, el cual contendrá diversos lenguajes de programación, conectado a un sistema Android; se empleará el IDE Netbeans para el desarrollo de la plataforma web; así como la aplicación de la herramienta XAMPP (la cual será útil para montar los servidores en versión Apache Server; se contará con dispositivo móvil, para la supervisión de labores de los guardias; también una cámara digital del teléfono móvil, la cual capturará los códigos QR; así como el módulo con GPS, el cual será útil para complementar la toma de códigos QR; pantalla táctil del teléfono móvil para posicionar dentro de la aplicación móvil.

En cuanto al proceso de funcionamiento y aplicación del sistema de Control de Rondas basados en Códigos de Barras QR, Según, Parra Muñoz & Pérez Salas, (2013) el proceso para el buen funcionamiento del sistema de control de rondas sería el siguiente (p.18): instalación de la aplicación al dispositivo móvil; el vigilante debe iniciar la aplicación para comenzar la rutina; el guarda comenzará la ruta previamente estipulada en el administrador, para posterior tomar los códigos QR a través de la cámara de su teléfono, siendo así, los códigos QR se encontrará en puntos críticos de la zona a vigilar dentro de la BEIM; cuando el ente encargado de vigilar culmine su ruta, la información estará en el teléfono y se enviarán de forma inalámbrica por medio de una red wifi y en caso de emergencia, los datos serán guardados hasta ser descargados vía USB para luego enviarlos al sitio donde estará ubicado el sistema, en las oficinas de inteligencia.

Por su parte, la administración y usos para el sistema web, aplicación y software del Sistema de Control de Rondas sugerido a la BEIM utiliza recursos como: cámara digital; módulo GPS; dispositivo móvil; aplicación Android 10; interfaz web; motor de base de datos; el valor anual estimado: \$50.000 + IVA.

Por su parte, los impactos y mejoramientos de la aplicación del Sistema de Control de Control de Rondas basado en código de barras QR en la BEIM se

estiman en; reportes continuos y en tiempo real de las instalaciones de la BEIM; acciones inmediatas si se presenta una emergencia; registro de las rutas realizadas por parte del ente encargado; mejoramiento en la distribución de las funciones y del personal a cargo de la vigilancia; prevención ante posibles daños o amenazas; geolocalización del personal vigilante; optimización de los procesos de vigilancia y seguridad.

4. CONCLUSIONES

La necesidad de aplicar e implementar herramientas tecnológicas y actualizar continuamente los sistemas de control de rondas surge debido a que el control y seguimiento de las rondas de vigilancia muchas veces no son óptimos de acuerdo a la necesidad o amenaza, esta ausencia de monitoreo de rondas militares no permite comprobar el cumplimiento de ciertas funciones, por ende, es relevante implementar en la BEIM, así como de mostrar los nuevos sistemas de control de rondas a la vanguardia.

Para concluir, actualmente, a partir del avance de la tecnología, la utilización de sistemas de seguridad electrónica se ha incrementado, resultando ser una opción eficaz y rápida para el monitoreo del cumplimiento de las rondas de vigilancia.

Según Calvache & Recalde (2013), en resumen, los beneficios acaecidos por medio de los sistemas de control de rondas son los siguientes: emplean pocas cantidades de equipos; los registros y datos obtenidos son una información recolectada y procesada en tiempo real; la información y reportes esta geolocalizada; permiten la obtención de reportes y novedades; permiten el control de los rondines de forma instantánea sin necesidad de trasladarse a las oficinas en busca de información; la tecnología empleada es amigable y facilita su uso; permiten el monitoreo de los guardias encargados de la seguridad en tiempo real; permiten el análisis de las acciones y toma de decisiones; mejoran la distribución y ejecución de los procesos por parte del personal de seguridad; mejoran la generación de reportes periódicamente; permiten informes de emergencias

si algún evento sospechoso se presenta, y, permiten la acción inmediata tras el reporte de la eventualidad de emergencia o sospecha de daño, lo que garantiza la resolución de problemas de manera inmediata.

Desde este mismo punto, la posibilidad de implementar el Sistema de Control de Rondas con Códigos QR, empleando un teléfono móvil institucional, apoyaría en gran medida la seguridad de la guarnición y aceleraría los procesos de control y vigilancia en la misma, garantizando la protección de los activos tangibles e intangibles de la BEIM Coveñas.

Al contar con este sistema de control de rondas, se podrá monitorear desde la compañía de seguridad todos los dispositivos, y al mismo tiempo verificar como se había mencionado, el cabal cumplimiento de las funciones del personal dispuesto cada día para la seguridad y vigilancia de la base militar, al contar con este sistema de control se estará a la vanguardia con lo que ofrece la tecnología en materia de seguridad.

Por último, la aplicación de un sistema de control de rondas permitiría la supervisión de las actividades y funciones realizadas en la unidad militar, pero, además, es importante para prevenir delitos o intervenciones de terceros que signifiquen en daños para quienes permanecen en la unidad militar o para los bienes intangibles de la misma.

REFERENCIAS

- Calvache, E. & Recalde Monge, C. R. (2013). Estudio, diseño e implementación de un sistema de monitoreo de control de rondas para la empresa Betancourt & Zambrano Seguridad cía. Ltda utilizando la plataforma de openstreetmaps y software libre (Tesis de grado). Universidad Israel, Quito.
- CyberPoint (2015) Control de ronda. <http://www.cybertek-peru.com/controlacceso/cyberpoint/index.html>
- Córdoba García, M. (2007). Policía y sociedad. La prevención del delito y del riesgo, 4, 81-104. <https://vlex.es/vid/policia-sociedad-444438>
- Díaz Navarrete, K. G. (2015) Los sistemas de vigilancia electrónica y su contribución a la seguridad integral de la base naval de Salinas. (Tesis de grado). Escuela Politécnica del Ejército, Salinas.
- <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/14354/3/T-ESSUNA-004201-P.pdf>
- Enríquez Alulema, A. G. (2015). La seguridad electrónica en el Fuerte Militar Rumiñahui. (Tesis de grado). Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/10720?show=full>
- Gamero Casado, S. (2019). Técnicas y procedimientos profesionales en la protección de personas, instalaciones y bienes. IC Editorial.
- González Alviar, E. L., & Echeverri Gálvez, D. (2008). Plan de marketing control inteligente de rondas-CIR. (Tesis de grado). Universidad CES.
- León Urbina, C. E. (2020). Optimización de los sistemas de seguridad y video vigilancia en los polvorines del Ejército. Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi. <https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/items/f06b8f17-5459-4db6-b96f-fb8d51f028e>
- López Pardo, Y. C. (2013). Análisis de inversión para la implantación de un sistema de control biométrico de rondas para las empresas de vigilancia privada. (Tesis de grado). Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/7036>
- Medina Sevilla, R. M., & Medina Sevilla, M. D. (2011). Creación del sistema de vigilancia epidemiológica de lesiones por causa externa, Ejército de Honduras, 2009-2010. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Mendivil-González, G., González-Díaz, J. E., & Peroza-Daza, J. D. (2021). Desarrollo empresarial y erradicación de cultivos ilícitos: caso vereda Nueva Colombia departamento del Meta - Colombia. Revista Científica Anfíbios, 4(2), 72-83. <https://doi.org/10.37979/afb.2021v4n2.97>
- Mesa Gómez, J. (2016). La logística militar aplicada a la logística empresarial. (Tesis de grado). Universidad Militar Nueva Granada. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/12957>
- Mollá Sirvent, R. A. (2017). Aplicación para el control de rondas de vigilantes de seguridad privada. (Tesis de grado). Universitat d'Alacant.
- Parra Muñoz, G. V. & Pérez Salas, M. F. (2013). Sistema de supervisión para el control de rondas con dispositivos móviles (Tesis de doctorado). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-3500/UCE3933_01.pdf
- Rubio-Barrera, J. H. (2018). Estrategias para brindar sustentabilidad a las líneas de comunicaciones marítimas a partir del crecimiento económico de Colombia 2010-2015: perspectiva rol de la ARC. Revista Científica Anfíbios, 1(2), 53-59. <https://doi.org/10.37979/afb.2018v1n2.27>
- Samaniego Romero, Y. S., & Vergaray Rojas, N. M. (2020). Medidas de seguridad y su relación con el control de acceso a las instalaciones de la escuela militar de chorrillos Coronel Francisco Bolognesi. (Tesis de grado). Escuela Militar de Chorrillos

Coronel Francisco Bolognesi. <https://repositorio.esuelamilitar.edu.pe/items/0c506f95-5d78-4ab9-9520-1057d79f0b86>

Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada (2014). Protocolo de operación para el servicio de vigilancia y seguridad privada prestados en el sector residencial. <https://www.supervigilancia.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descarga>

s&lFuncion=descargar&idFile=2139#:~:text=Los%20elementos%20m%C3%ADnimos%20que%20deben,de%20control%20o%20de%20minuta.&text=Botiqu%C3%ADn%20de%20primeros%20auxilios.&text=Extinguidores%20%E2%80%A2%20Linterna%20%E2%80%A2%20Medio,Avantel%2C%20celular%2C%20otros).&text=Armamento%20(si%20aplica)

AUDITORÍA FISCAL: IMPACTO EN LAS OBLIGACIONES FISCALES DE LOS CONTRIBUYENTES

TAX AUDIT: IMPACT ON TAXPAYERS' TAX OBLIGATIONS



¹Kimberlyn Selena Campos Rodríguez, ²Candelaria Guzmán Fernández,
³Germán Martínez Prats, ⁴Francisca Silva Hernández

^{1,2,3,4}Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México

Recibido: 20/10/2022 Aprobado: 22/12/2022

RESUMEN

La auditoría es parte esencial de la contabilidad ya que esta permite identificar y verificar que toda la información financiera realizada por la empresa es la correcta, con la aplicación de la auditoría se ayuda a tener una seguridad razonable sobre las operaciones de los contribuyentes esto con la finalidad de detectar errores y conocer si se cumplen con las obligaciones fiscales a las que están sujetos, por lo que su aplicación es de gran ayuda tanto para las autoridades fiscales como para los mismos contribuyentes. El objetivo del presente artículo es describir como la auditoría fiscal tiene un impacto sobre las obligaciones a las que los contribuyentes están obligados, por lo que la aplicación de una auditoría en ámbitos fiscales permite que se tenga una comprobación eficiente en las operaciones realizadas por los contribuyentes, por ello es de suma importancia su aplicación para que estos mismos cumplan de manera eficiente con sus obligaciones.

Palabras clave: auditoría fiscal, comprobación, contribuyentes, obligaciones, verificación.

ABSTRACT

The audit is an essential part of accounting since it allows to identify, verify that all the financial information made by the company is correct, with the application of the audit it helps to have a reasonable security about the operations of the taxpayers this in order to detect errors and know if they comply with the tax obligations to which they are subject, so its application is of great help both to the tax authorities and to the taxpayers themselves. The objective of this article is to describe how tax auditing has an impact on the obligations to which taxpayers are bound, so the application of an audit in tax areas allows an efficient verification in the operations carried out by taxpayers, so its application is of utmost importance so that they efficiently comply with their obligations.

Key words: tax audit, verification, taxpayers, obligations, verification.

Citación: Campos Rodríguez, K. S. ., Guzmán Fernández, C. ., Martínez Prats, G. ., & Silva Hernández, F. . (2023). Auditoría Fiscal: Impacto En Las Obligaciones Fiscales De Los Contribuyentes. *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6673>

¹ <https://orcid.org/0000-0003-3179-0511> / kimberlyn_campos@outlook.com

² <https://orcid.org/0000-0002-6144-7397> / candyguzmanfd@gmail.com

³ <https://orcid.org/0000-0001-6371-448X> / germmtzprats@hotmail.com

⁴ <https://orcid.org/0000-0003-3533-0002> / fany987@hotmail.com

<https://doi.org/10.22490/25394088.6673>

1. INTRODUCCIÓN

Los contribuyentes tienen un papel importante para el desarrollo y crecimiento económico del país, esto haciendo referencia a las aportaciones que brinda a través del cumplimiento de sus obligaciones fiscales, lo cual se refleja en el pago efectivo de sus impuestos, estos son tributos que se le debe pagar al Estado, según la actividad económica que se realice, al igual por los ingresos que se perciba, esto siempre y cuando se tenga la obligación de hacerlo.

El Estado es un pilar fundamental para el crecimiento de la sociedad, y, a través de él se brindan los recursos para satisfacer las necesidades básicas que todo individuo tiene, tal es el caso de la educación, salud, y otros programas sociales, pero para llevar a cabo dichas operaciones y brindar los diversos servicios a la sociedad se necesitan una gran cantidad de recursos, los cuales son obtenidos a través del cobro de impuestos, a los cuales se están obligados aportar.

La obligación que se tiene al pagar impuestos está vigilada y regulada por una institución pública, la cual se encarga de verificar que los contribuyentes cumplan en tiempo y forma con sus obligaciones fiscales.

El pago de impuestos implica diversos retos para el Estado, ya que la falta de compromiso de los contribuyentes, causa problemas en el momento de cumplir con dicha obligación, por lo que en diversas ocasiones se decide el no contribuir, el no pagar sus impuestos conforme a la ley, lo cual indica que se está cometiendo un delito, el cual se considera evasión fiscal.

El incumplimiento en las obligaciones por parte de los contribuyentes es un problema grave ya que no se aporta nada hacia el Estado el cual no obtiene los recursos para poder utilizarlos dentro del país en diversas instituciones de carácter gubernamental que benefician a la sociedad y que ayudan a darle una mejor calidad de vida, por ello se busca que los contribuyentes cumplan de manera eficiente con sus obligaciones.

Aquí es donde se puede describir el objetivo que tiene la auditoría que es el detectar cualquier eventualidad que no cumpla con los criterios, normas o procedimientos establecidos, esto con la finalidad de evitar el incumplimiento de las obligaciones que los contribuyentes tienen hacia el Estado.

La investigación tiene como objetivo describir el impacto que genera la auditoría fiscal para el cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes esto con la finalidad de poder tener un control más adecuado sobre ellos.

2. MÉTODO

En el tema presentado, se utilizó una metodología cualitativa, donde su aplicación ayudó a poder obtener información suficiente y adecuada para el desarrollo del tema, haciendo uso de diversas fuentes científicas al igual que de diversos autores para poder tener información con un carácter científico, donde la aportación del presente trabajo, pueda ser de gran importancia para la sociedad. Guerrero (2016) menciona que la investigación cualitativa es:

utilizada generalmente en el análisis de las ciencias sociales, siendo un proceso metodológico que utiliza como herramientas a las palabras, textos, discursos, para comprender la vida social por medio de significados, desde una visión holística, es decir que trata de comprender el conjunto de cualidades que se al relacionarse producen un fenómeno determinado.

Así mismo se utilizó un método descriptivo donde a través del análisis propio se destacó como la auditoría fiscal ayuda a evitar posibles evasiones fiscales que afecten el desarrollo económico del Estado. Abreu (2012) destaca que:

Los estudios descriptivos reportan datos resumidos, tales como las medidas de tendencia central que incluyen la media, mediana, moda,

desviación de la media, variación, porcentaje, y la correlación entre las variables. Las encuestas comúnmente incluyen ese tipo de medida, pero a menudo va más allá de la estadística descriptiva con el fin de sacar conclusiones.

3. ACERCAMIENTO A LA AUDITORÍA

La auditoría se erige como un campo de estudio multidisciplinario, en donde prima la idoneidad de los conocimientos sobre los diferentes objetos de estudio; sin embargo, la competencia de brindar fe pública es privativa de los contadores públicos (Montilla Galvis & Herrera Marchena, 2006).

Slosse (2004) citado en Falconí, (2006), define a la auditoría:

como un examen de información por parte de una tercera persona, distinta de aquel que la preparó y del usuario. Tiene la intención de establecer la razonabilidad de esta información dando a conocer los resultados de su examen a fin de aumentar la utilidad que ella posee.

La auditoría otorga una seguridad razonable a los documentos que examina y verifica, que los procesos dentro de las organizaciones son realizados de manera correcta, al igual que otorgar un mayor valor a las entidades al corroborar sus actividades y procesos son realizados correctamente.

Para Espino (2015). La auditoría analiza las cualidades de las cifras rubro por rubro de los estados financieros, y se estudia qué tanto influyen en la determinación de las cifras la situación administrativa y la parte operativa de la empresa, si es de producción, o la parte operativa de los servicios, cuando evaluamos una empresa de servicios.

El realizar auditorías permite el conocer como si los procesos y actividades realizadas dentro de las entidades, se realizan de manera correcta, conforme a lo esperado por su administración y en el caso de no ser

así detectar que es lo que causa el mal funcionamiento de la actividad o procesos, para corregirlo y mejorar, para ser más eficientes; la aplicación de auditorías permite tener seguridad y confianza de que los procesos realizados se están haciendo eficientemente.

Así mismo Villardefrancos Álvarez & Rivera (2006). Describen las funciones que tiene una auditoría, las cuales son:

- Controlar la eficacia de las políticas y los medios que utiliza la empresa descubriendo cualquier desviación sobre lo planificado.
- Recomendar las medidas adecuadas para corregir o mejorar determinadas actuaciones.

Las auditorías han obtenido un papel importante en el desarrollo de las entidades públicas y privadas, esto se debe a la seguridad e imagen que otorga el conocer que la situación financiera y fiscal al igual que su organización están realizadas de manera eficiente, ya que cumplen con las normas y reglamentaciones que vigilan el actuar de ellas.

4. ¿QUÉ ES LA AUDITORÍA FISCAL?

La auditoría fiscal es un examen aplicado, dirigido a los contribuyentes, esto con la finalidad de verificar y detectar que se estén cumpliendo adecuadamente las obligaciones fiscales adquiridas por la actividad que realizan, para poder cumplir con lo estipulado en las leyes fiscales, sin tener excepciones que puedan afectar los recursos recaudados del Estado. Toda persona tiene la obligación de contribuir al Estado, pero no todas lo hacen de la misma manera, ya que las contribuciones deben ser proporcionales a los ingresos que perciban.

Torres (2003) citado en Ramírez Alvarado et al. (2013), establece que una auditoría fiscal es un proceso sistemático, es decir, una serie de pasos lógicos y organizados cuya finalidad es evaluar la razonabilidad con que una determinada entidad ha contabilizado sus operaciones económicas que

resulten estrictamente de sus relaciones con la Hacienda Pública, y donde se tiene que tomar en cuenta los principios y normas contables generalmente aceptados.

Este tipo de auditoría es aplicado por un auditor experto en la materia, el cual conoce cada una de las leyes y reglamentos fiscales, con los cuales verificará y examinará que las obligaciones fiscales de los contribuyentes sean cumplidas correctamente, el auditor, como mencionan Boa & Becerril (2013), es el encargado de verificar el correcto cumplimiento de las obligaciones fiscales de los contribuyentes; coadyuva al incremento del cumplimiento voluntario de sus obligaciones tributarias que es base de su responsabilidad social.

La aplicación de estas auditorías permite tener un mejor control por parte de los contribuyentes, esto se debe a la eficacia que tiene para detectar cualquier anormalidad, la cual, posterior al informe final entregado por la auditoría, puede ser corregida de manera eficiente; la seguridad otorgada por la auditoría fiscal es un indicativo de que los contribuyentes están en correcto cumplimiento de sus obligaciones fiscales, y así poder comprobar la veracidad de sus operaciones fiscales ante las autoridades competentes, así como administradores, accionistas o posibles socios que desean invertir en su entidad económica.

5. AUDITORÍA FISCAL Y SU APLICACIÓN EN LOS CONTRIBUYENTES

La evasión fiscal representa una gran pérdida económica, la cual es representada en el PIB el cual ayuda a mostrar las pérdidas millonarias que causa este tipo de actividades ilícitas, por lo cual las autoridades y el Estado, hacen uso de diversos métodos y herramientas para poder contrarrestar este tipo de actividad, siendo la auditoría fiscal uno de ellos, con su ayuda se logra evaluar el cumplimiento correcto de las obligaciones fiscales de los contribuyentes, al igual que detectar cualquier irregularidad que pueda afectar el pago de sus impuestos.

Jiménez (2003) la define como una defraudación a la administración tributaria mediante la ocultación o la simulación de cuentas de ingresos o gastos con el fin de pagar montos menores de impuestos. En este mismo aspecto Delfín et al. (2016). Destaca que el cálculo de la evasión de impuestos es fundamental para conocer la productividad recaudatoria de las naciones, cuyo conocimiento es requerido en la implementación de políticas que permitan mejorar el cobro de impuestos.

La auditoría fiscal tiene como propósito el verificar y comprobar que los contribuyentes estén cumpliendo en tiempo y forma, con el pago de sus impuestos, esto con la finalidad de detectar irregularidades en el ámbito contributivo que afecten la recaudación por parte del Estado, los impuestos desde su creación han tenido la finalidad de enriquecer al mismo, para que este pueda utilizar los recursos en la sociedad y las entidades públicas con las cuales brinda una mejor calidad de vida a todas las personas que están dentro de ella. En palabras de Biler-Reyes (2017), la auditoría es una técnica fundamental para el desarrollo y crecimiento de cualquier empresa, dado que le otorgará interesantes posibilidades de cambio y perfeccionamiento.

Es por esto que la aplicación de auditorías fiscales, ayuda a mitigar la evasión fiscal, al tener un control sobre los impuestos correspondientes que cada contribuyente tiene, así como el correcto pago de ellos, evitando la utilización de documentos apócrifos que puedan reducir el pago de la contribución correspondiente. Aplicar este tipo de auditorías otorga a las autoridades fiscales una ayuda en la detección de fraudes, evasiones, así como corroborar que estén cumpliendo adecuadamente con sus deberes contributivos.

6. DISCUSIONES

El tema de las evasiones ha causado grandes problemas en los recursos del Estado, en cada ejercicio fiscal se presentan pérdidas debido a este tipo de ejercicios, lo cual afecta en los planes y presupuestación del Estado; el erradicar los actos de este tipo de contribuyentes implica una serie de retos debido a los diversos

métodos utilizados para poder llevar a cabo este acto ilícito, siendo un problema importante en el desarrollo económico del Estado.

La auditoría fiscal tiene un papel fundamental en el desarrollo de las contribuciones, ya que a través de su aplicación se verifica y valida que los contribuyentes cumplan correctamente con sus obligaciones y en caso de no hacerlo poder llevarlos a las autoridades correspondientes para que sus actos puedan ser juzgado ante la ley.

Aplicar la auditoría ha ayudado a poder detectar diversas irregularidades en los contribuyentes y por ende igual detectar a los que no cumplen con sus obligaciones, siendo estas establecidas por las leyes, las cuales tienen como propósito regular la actividad económica de las personas o empresas, así como cuidar de los intereses del Estado.

7. RESULTADOS

A través de la información recabada en el presente trabajo se pudo describir la importancia que tiene la auditoría para poder verificar y comprobar el correcto funcionamiento de los contribuyentes y que estos cumplan debidamente con sus obligaciones hacia el Estado, el verificar las operaciones realizadas por los contribuyentes otorga una seguridad razonable, ya que gracias a ella se comprueba el buen funcionamiento y la correcta aplicación de las operaciones realizadas, por las personas físicas o morales con actividades económicas.

En el tema de la auditoría destaca, la auditoría fiscal la cual tiene como función inspeccionar que los contribuyentes cumplan con sus obligaciones fiscales, esto se realiza a través de la aplicación de un examen, en el cual a través de la aplicación de diversas herramientas detectan posibles evasiones en términos fiscales, lo que representa una falta ante las leyes tributarias.

En el presente trabajo de investigación, se logró tener como resultado que la aplicación de auditorías fiscales mitigan la evasión fiscal, además de que sirve como herramienta para detectar irregularidades en la

actividad tributaria de los contribuyentes, y asegurarse de que están cumpliendo con sus obligaciones tributarias; el examen y la inspección de la auditoría fiscal, tiene grandes resultados, el aplicar este tipo de revisiones otorga una seguridad sobre el correcto cumplimiento de sus obligaciones hacia el estado.

8. CONCLUSIONES

Los contribuyentes son personas físicas o morales que al realizar actividades económicas, de las cuales perciban algún ingreso, deben de contribuir al Estado por medio de la recaudación de impuestos, lo que significa que parte de sus ingresos irán hacia entidades y programas gubernamentales para beneficio de la sociedad.

El contribuir al Estado implica que se destinan parte de los ingresos según lo establecido en las leyes en el pago de los impuestos, por lo cual no muchos contribuyentes están de acuerdo en ello, ya que se les aplican diversos cargos tributarios, que afectan su patrimonio y por lo cual tiene que aumentar sus costos en los bienes y servicios que proporcionan.

Las contribuciones ayudan a que el Estado pueda brindar una mejor calidad de vida a la sociedad, pero en ciertos casos afecta a las empresas o personas que realizan estas aportaciones por la falta de captación de recursos, por lo cual algunas de ellas optan por evitar este tipo de pagos, por el costo perjudicial que les causa es ahí donde nace el incumplimiento de sus obligaciones.

Evitar el pago correcto de sus impuestos, implica una falta ante sus obligaciones fiscales, por lo cual las autoridades lo denominan evasión fiscal, lo cual ha sido explicado en el proceso de esta investigación, donde brevemente se puede recalcar que es el incumplimiento del pago de los impuestos, por lo cual no reportan sus ingresos obtenidos o si lo hacen es realizado en una menor proporción lo cual en muchos casos, son aplicados diversos métodos para su realización.

Las evasiones fiscales causan una gran problemática en el desarrollo económico del Estado, al no percibir

gran parte de estos recursos, los cuales son utilizados en beneficio de la sociedad para una mejor calidad de vida, los impuestos representan parte primordial para el desarrollo social del Estado, es por ello que el aplicar auditorías fiscales ayuda a contrarrestar este tipo de problemas y a que los contribuyentes puedan cumplir con sus obligaciones correctamente.

En conclusión, la aplicación de auditorías fiscales ayuda a tener seguridad de que se están cumpliendo correctamente con las obligaciones fiscales, adquiridas por la actividad económica que realizan, el establecer un examen para verificar el debido cumplimiento del pago de su impuesto ayuda a que se tenga la certeza, de que se están declarando en tiempo y forma todos los ingresos percibidos en el ejercicio fiscal en curso.

REFERENCIAS

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, método & diseño de investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-197. [http://www.spentamexico.org/v7-n2/7\(2\)187-197.pdf](http://www.spentamexico.org/v7-n2/7(2)187-197.pdf)
- Biler-Reyes, S. A. (2017). Auditoría. Elementos esenciales. *Dominió de las Ciencias*, 3(1), 138-151. <https://www.dominiodelas-ciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/379>
- Boa, M. F. & Becerril R., P. M. (2013). El dictamen fiscal en el ámbito del auditor fiscal. (Tesis de grado). Universidad Veracruzana, Veracruz. <https://www.uv.mx/pozarica/eaf/files/2012/10/2paulina-monserrat-y-Fabiola.pdf>
- Delfín Ortega, O. V., Hernández Barriga, P., & Ramírez Sepúlveda, N. (2016). La evasión fiscal del IVA en México 2004-2013. *Revista Nicolaíta de Estudios Económicos*, 11(2), 61-79. <https://biblat.unam.mx/es/revista/revista-nicolaíta-de-estudios-economicos/articulo/la-evasion-fiscal-del-iva-en-mexico-2004-2013>
- Espino García, M. G. (2015). Fundamentos de auditoría. México D.F.: Grupo Editorial Patria. <https://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074387247.pdf>
- Falconí, O. (2006). Auditoría y las normas de auditoría generalmente aceptadas. *Contabilidad y Negocios*, 1(2), 16-20. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/contabilidadyNegocios/article/download/1932/1864>
- Guerrero Bejarano, M. A. (2016). La investigación cualitativa. *Innova. Research Journal*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.33890/innova.v1.n2.2016.7>
- Jiménez Almaraz, M. I. (2003). Causas que provocan la evasión fiscal en las empresas mexicanas. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, 5(20). <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/999>
- Montilla Galvis, O. J., & Herrera Marchena, L. G. (2006). El deber ser de la auditoría. *Estudios Gerenciales*, 22(98), 83-110. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0123-59232006000100004
- Ramírez Alvarado, J. G., Calix, G., Elizabeth, G., Gracias Marroquín, J. C., Cincuir, R., & Daniel, G. (2013). Procesos básicos en una auditoría fiscal. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. [http://ftp.uca.edu.sv/sociologia/media/archivo/b41003_procesosbasicosenunaauditoríafiscal\(2\).pdf](http://ftp.uca.edu.sv/sociologia/media/archivo/b41003_procesosbasicosenunaauditoríafiscal(2).pdf)
- Villardefrancos Álvarez, M. C., & Rivera, Z. (2006). La auditoría como proceso de control: concepto y tipología. *Ciencias de la Información*, 37(2-3), 53-59. <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181418190004.pdf>

VULNERABILIDAD EN LA COSTA DE TABASCO: CORONEL ANDRÉS SÁNCHEZ MAGALLANES

VULNERABILITY ON THE COAST OF TABASCO: COLONEL ANDRÉS SÁNCHEZ MAGALLANES



¹Candy Cristina de los Santos González, ²Miguel Ángel Díaz Perera,
³Dora Elia Ramos Muñoz, ⁴Lilia María Gama Campillo

^{1, 2, 3}El Colegio de la Frontera Sur, Villahermosa, Tabasco

⁴Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco

Recibido: 20/10/2022 Aprobado 22/12/2022

RESUMEN

El artículo analiza la vulnerabilidad en la localidad costera Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Tabasco, México. A inicios del año 2020 se aplicaron entrevistas a profundidad a personas de 60 años en adelante, y se realizó trabajo de campo mediante observación participante. A partir del análisis realizado, se encontró que las principales vulnerabilidades fueron la erosión costera e inundaciones asociadas a las personas que viven cerca de la playa y la laguna El Carmen; así también como la inseguridad y violencia, especialmente en áreas periféricas. Una vulnerabilidad global expresada en temor, incertidumbre, conservando la esperanza de un mejor futuro ante un pueblo que ha sufrido detrimento durante los últimos 30 años.

Palabras clave: exposición, población, inseguridad, servicios, riesgo.

ABSTRACT

The article analyzes the vulnerability in the coastal town Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Tabasco, Mexico. At the beginning of 2020, in-depth interviews were applied to people 60 years of age and older, and participant observation. With the analysis obtained, the main vulnerabilities were coastal erosion and floods associated with people living near the beach and Laguna del Carmen; as well as insecurity and violence, especially in peripheral areas. A global vulnerability expressed in fear, uncertainty, preserving the hope of a better future before a people who have suffered detriment for the last 30 years.

Key words: : Exposition, population, unsafety, service, risk.

Citación: de los Santos Gonzalez, C. C. , Díaz Perera, M. Ángel ., Ramos Muñoz, D. E. ., & Gama Campillo, L. M. . (2023). Vulnerabilidad en la costa de Tabasco: Coronel Andrés Sánchez Magallanes . *Publicaciones E Investigación*, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6806>

¹candy.delossantos@estudianteposgrado.ecosur.mx, 000-0002-5439-7184

²mdiaz@ecosur.mx, 000-0002-4298-9107

³dramos@ecosur.mx, 000-0002-8752-8865

⁴lillygama@yahoo.com, 000-0002-54179697

<https://10.22490/25394088.6806>

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este artículo es analizar la vulnerabilidad en la localidad costera Coronel Andrés Sánchez Magallanes (de aquí en adelante Magallanes), ubicada en el municipio de Cárdenas, Tabasco. De acuerdo con estudios previos (Gama, 2008; Hernández Santana *et al.*, 2008; Núñez Rubio *et al.*, 2016; Ramos Reyes *et al.*, 2016) la costa tabasqueña ha registrado severos problemas ambientales, generalmente asociados a la pérdida de línea de costa. Lo anterior, como consecuencia de la erosión y elevación del nivel del mar; sin embargo, en este trabajo se conjetura una mayor amplitud de problemas a partir de relatos presenciados por adultos mayores, con un horizonte de recuerdos que les posibilita la comparación a partir de lo vivido y sentido. De esta manera, el planteamiento central es identificar cuáles son los factores de riesgo y vulnerabilidad global, estrategias y perturbaciones que perciben los fenómenos asociados (en apariencia) al cambio climático. Así como su relación con eventos sociales cotidianos y sentidos como perturbadores. Por lo cual, se empleó una metodología cualitativa, con entrevistas a profundidad y observación participante documentada en diario de campo.

La localidad de estudio es una barra costera entre el golfo de México y la laguna El Carmen, cerca de la frontera con Veracruz, otrora un enclave pesquero, con significativa conectividad por carretera y portuaria, actualmente deteriorada. A una distancia de 93 km de la cabecera municipal de Cárdenas (ver mapas 1 y 2). Tiene colindancia con el ejido Pedro Sánchez Magallanes que cabe mencionar, parte de esta extensión de terreno fue expropiada en el año 1997 para la construcción del Instituto Mexicano del Seguro Social en la villa (AGA, 1997). Otro de los sitios colindantes es el ejido San Rafael (Sinaloa) que se encuentra aproximadamente a 5 km; Ley Federal de la Reforma Agraria (San Ramón) a 9 km y Paylebot a 20 km de distancia. El trabajo se compone, primero por una revisión conceptual sobre vulnerabilidad; segundo se explica la metodología y una caracterización del sitio; tercero se describen los resultados; y al final se exponen las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

La vulnerabilidad está relacionada con el concepto de riesgo y amenaza. Cardona (2006) define el riesgo como la posibilidad de ocurrencia de “algo”, un proceso que está asociado a actividades humanas y naturales; esa probabilidad depende de la magnitud, que puede ser conocida o no, de las amenazas y los grados de exposición. La amenaza entonces refiere a la ocurrencia de un evento sobre un sistema expuesto en un tiempo y espacio determinado y que puede provocar daños en dicho sistema (Álvarez, 2014). Más allá de la idea de exposición, desde las ciencias sociales se argumenta que existe una vulnerabilidad que se refiere a la capacidad de los grupos sociales para “anticipar, resistir y recuperarse al impacto de la amenaza natural” (Blaikie *et al.*, 1996, p. 14). El concepto clásico de vulnerabilidad se ha estudiado con referencia a fenómenos que ocasionan desastres e impactan en la vida del ser humano. Los cuales han intensificado sus secuelas, alteran los medios de vida y perturban a personas con bajos recursos y oportunidades (Balgah *et al.*, 2019).

Autores como Aguirre (2004, p. 489) utilizan el concepto de vulnerabilidad como sinónimo de debilidad, fragilidad, incapacidad, carencia, agotamiento y todo aquello que coloca en una situación de inseguridad a un individuo. En lo que coinciden Blaikie y Aguirre es que dentro de una sociedad existirán grupos con mayor o menor medida de agencia para responder ante una amenaza, y esto depende de la estructura social, procesos políticos y económicos (Blaikie *et al.*, 1996). Desde la posición de Wilches Chaux (1993), se considera a la vulnerabilidad como la sumatoria de múltiples factores —físicos, naturales, económicos, políticos, técnicos, ideológicos, culturales, educativos, ecológicos, institucionales y sociales—, que dan por resultado una “vulnerabilidad global”. Y entre más fracturados estén estos factores en el grupo social, mayores serán los riesgos que sufra. Algunos años después, el mismo autor ejemplificó esos factores como “clavos” de los cuales se tejen las relaciones entre los actores sociales e instituciones, priorizando así la comunicación entre las diferentes estructuras en una sociedad (Wilches Chaux, 2007).

Retomando la idea: hay grupos con mayor o menor agencia para responder ante las amenazas, Ramos Calderón (2012) sostiene que la vulnerabilidad está relacionada con la exclusión, así que los individuos no tienen la misma posibilidad de acceder a servicios básicos y oportunidades y quedan fuera de los bienes que requieren. Ahora bien, existen elementos que desfavorecen las respuestas, como la inadecuada organización de políticas públicas, el poco impulso para enfrentar problemas de acceso a salud, educación, alimentación, entre otros (Artiles López & Sangabriel, 2012). Por lo cual, Blaikie *et al.* (1996) subraya que lo más importante para disminuir la vulnerabilidad es poner atención en la organización social y no tanto en la amenaza. Esto es, para revertir el problema conviene contrarrestar los procesos antropogénicos, sociales y políticos que favorecen situaciones de fragilidad ante eventos o amenazas en el futuro.

En este documento, el concepto de vulnerabilidad se entenderá como la exposición de individuos, familias o grupos sociales al agregado global de eventos naturales o antropogénicos que en un tiempo y espacio determinado los coloquen en situación de riesgo. Esa exposición puede estar magnificada a distintos factores como los físicos, inadecuada distribución de recursos, conflicto entre grupos sociales, entre otros. Ahora bien, siendo esta investigación enfocada a una zona costera, importa mencionar cómo se ha estudiado la vulnerabilidad en estos espacios de interacción, problemáticas privativas del encuentro entre sistemas terrestres y marinos.

Algunos trabajos como Shameem *et al.* (2014) often leading to disaster. While there have been recent studies on the nature of these disasters, people's vulnerability and responses, little is known about how other key stresses, interacting with these extreme weather events, impact natural resources and the flow of ecosystem services that sustain local livelihoods. In this paper, we explore the process by which major stresses and hazards shape the vulnerability of people's livelihoods in dynamic social-ecological environments in the southwest coastal region of Bangladesh. Drawing on qualitative and quantitative data from a case study, we identify

the key drivers of change in social-ecological systems and evaluate whether these drivers have affected livelihood outcomes and various components of human wellbeing. This analysis suggests that increasing salinity intrusion, tropical cyclone and land-use change (directly and through changes in ecosystem services, exponen dificultades como la intrusión salina, que impacta en aguas superficiales y subterráneas provocando escasez de agua dulce, y sumado a ciclones afectando a núcleos familiares, cambiando sus medios de trabajo, por lo general la captura y actividades ostrícolas, y disminuyendo los ingresos económicos. Por otro lado, las variaciones climáticas deriva en el desarrollo de diversas enfermedades, las cuales se intensifican si las comunidades están lejos de unidades de salud, afectadas por la falta de servicios como alumbrado y agua potable, y pocas posibilidades de empleo (Shah *et al.*, 2013). La falta de servicios es uno de los factores que contribuye a la inseguridad pública y esta se convierte en otro riesgo dentro de la sociedad (Fuentes, 2007). Además de lo anterior, también se han realizado proyecciones en costas, con el propósito de prevenir riesgos a futuro y que los responsables de decisiones puedan minimizar los desastres (Reguero *et al.*, 2015). Ante las diversas problemáticas que se enfrentan, Soares *et al.* (2014), propone que para minimizar estas fragilidades es necesario emprender una gestión de riesgo que involucre a autoridades civiles y la población con una agenda vital en tales comunidades. Este ejercicio de advertir los riesgos tomando en cuenta los medios de vida es fundamental (Álvarez Gordillo *et al.*, 2016).

3. METODOLOGÍA

Siguiendo a Denzin & Lincoln (2011) se utilizó una metodología cualitativa para comprender los fenómenos en un determinado tiempo y espacio. La técnica aplicada fue la entrevista a profundidad, para la identificación de problemáticas como miedos, angustias y satisfacciones, y que su percepción resultara significativa en la vida cotidiana (Robles, 2011), aunado a la observación participante y el registro en un diario de campo. Asimismo, se realizó una revisión de estadística oficial en el Instituto Nacional de Estadística y

Geografía (INEGI), el padrón histórico de localidades y el Archivo General Agrario con la finalidad de caracterizar la localidad de estudio. Se consideró necesario radicar en la localidad¹, con el conocimiento de las autoridades locales y así interactuar con los habitantes.

Se realizaron un total de 26 entrevistas a personas de 60 años en adelante, con permanencia continua y nacidos en su mayoría en la localidad, con experiencia vivida y directa, con el fin de conocer cómo han percibido los cambios (ver Tabla 1). De acuerdo con los resultados, se hizo una ponderación sobre 7 entrevistas dada la amplitud y fluidez de los testimonios tomando en cuenta las experiencias personales.

Para el análisis se realizó una codificación abierta en el software Atlas ti, a partir de ese ejercicio y la intensidad de las repeticiones, se propusieron tres variables: erosión costera, exposición a inundaciones y violencia narradas.

Los entrevistados mencionaron que realizan pocas actividades debido a su edad. Aun así, se ocupan de cultivos en traspatio, así como la crianza de animales de corral para su autoconsumo o venta. Además, algunos entrevistados, por lo general los hombres, practican la pesca libre en el puente de la localidad, el comercio, realizan trabajos temporales como limpieza en el sitio, algunos son jubilados y otros están dedicados al trabajo político, asimismo reciben apoyo económico por parte de programas gubernamentales y de sus hijos.

3.1. Caracterización de la zona de estudio

La localidad se encuentra en la costa del estado de Tabasco, perteneciente al municipio de Cárdenas (ver Mapa 1). Colinda al sur con el municipio de Huimanguillo, al norte con Comalcalco, Paraíso y el golfo de México, al este con Cunduacán y Comalcalco y al oeste con el estado de Veracruz y el golfo de México. Está próxima a la laguna El Carmen y a una distancia aproximada de 93 km a la cabecera municipal (H. Ayuntamiento Constitucional, 2018).

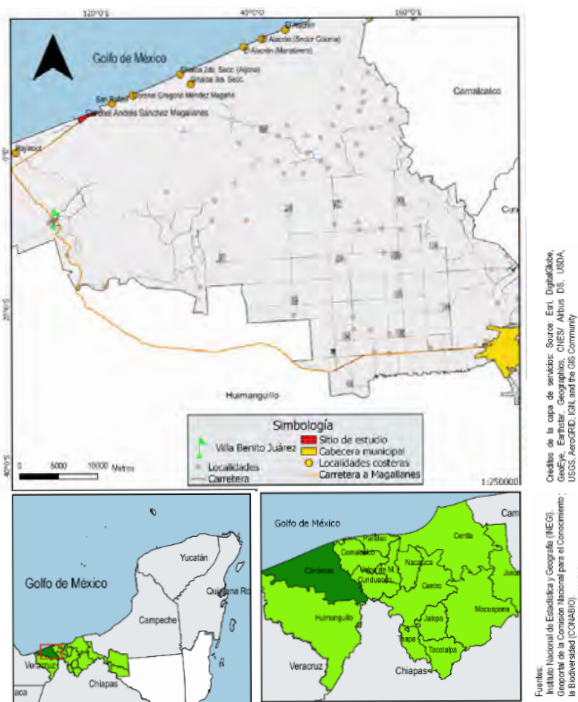
TABLA 1.
Entrevistas ponderadas

| Persona entrevistada | Género | Edad | Lugar de procedencia |
|----------------------|-----------|------|-----------------------------------|
| Persona 1 | Masculino | 75 | Paylebot, Cárdenas |
| Persona 2 | Masculino | 60 | Municipio de Paraíso |
| Persona 3 | Masculino | 66 | Coronel Andrés Sánchez Magallanes |
| Persona 4 | Masculino | 87 | Coronel Andrés Sánchez Magallanes |
| Persona 5 | Masculino | 72 | Municipio de Paraíso |
| Persona 6 | Femenino | 72 | Coronel Andrés Sánchez Magallanes |
| Persona 7 | Femenino | 73 | Municipio de Cárdenas |

Fuente: elaboración propia.

¹Se radicó en la localidad para realizar el trabajo de campo durante los meses de febrero y marzo. No obstante, este fue afectado debido a la contingencia sanitaria a nivel mundial por el Covid-19. No obstante, en el mes de marzo se tenía información importante para iniciar con el análisis de los datos.

Mapa 1. Localización de la localidad costera Coronel Andrés Sánchez Magallanes



Fuente: elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico (INEGI, 2017). Con ayuda del software Sistema de Información geográfica QGIS 3.4.15 (QGIS, 2018).

Magallanes es una localidad urbana catalogada políticamente como villa, con índice de marginación medio y rezago social muy bajo de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 2010). Según el censo de población y vivienda del año 2010 contaba con 6.913 habitantes, de los cuales 3.548 eran mujeres y 3.365 hombres. Las personas adultas mayores tienen recuerdos de que sus antepasados llegaron en 1910 (De los Santos, 2020, pp. 179-204), aunque existen registros históricos de existencia del lugar desde 1856 (García Cubas, 1856).

Dentro de las principales actividades que se llevan a cabo se encuentra la pesca, la extracción de ostión, el desconchado (generalmente realizada por esposas de los turneros²). En menor medida la agricultura, aunque no se realiza propiamente en la comunidad, sino en los ejidos cercanos, algunos de los habitantes son auspiciados por el programa del Gobierno Sembrando Vida. También se realizan trabajos en menor escala como carpintería, herrería, mecánica, comercio de aves de corral, mariscos, actividades copreras, es decir, personas dedicadas a sacar pulpa de coco y secar la concha para enviarlas a otros estados donde son usadas para artesanías. De igual forma, algunos habitantes viajan diariamente a la cabecera municipal para trabajar en comercios, o van en busca de productos de abarrotes para venderlos.

La localidad fue considerada ejido en 1960, esto según el padrón histórico de localidades (INEGI, 2010b). Más tarde cambió en el Decreto No. 322 de 1964, siendo gobernador del estado el Lic. Carlos A. Madrazo, bajo el cual se convirtió en villa, debido al “progreso e importancia” (Periódico Oficial del Estado de Tabasco, 1964). Cabe mencionar que, hasta este año, Magallanes ya era considerado “pueblo y puerto” pero fue dentro del censo de los años 1970 y 1980 que se consideró con esa categoría política (INEGI, 2010b). Acorde a los censos, se observa que la localidad mantuvo una dinámica de aumento poblacional hasta el año 2000 (ver Tabla 2), y para los siguientes años, la población comenzó a disminuir.

² El término turnero se refiere, popularmente, a las personas de la localidad que se dedican a la captura de ostión, pero que sólo ejecutan esta actividad dos o tres veces por semanas.

TABLA 2.
Población

| Año | Población total | Población masculina | Población femenina |
|------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 1970 | 3732 | * | * |
| 1980 | 4986 | 2553 | 2433 |
| 1990 | 6549 | 3241 | 3308 |
| 2000 | 7974 | 3981 | 3993 |
| 2005 | 7277 | 3587 | 3690 |
| 2010 | 6913 | 3365 | 3548 |

Fuente: elaboración propia a partir de censos del INEGI 2010a.

Por otro lado, Magallanes es conocida por sus habitantes con otros nombres como “La barra de Santa Ana”, “Santana”, o simplemente “Magallanes”. Asimismo, el lugar cuenta con instituciones educativas, centro de salud, IMSS, establecimiento de comidas, abarrotes, ferreterías, además de iglesias, base militar, capitanía de puerto, servicio de transporte foráneo, taxi, agua potable, energía eléctrica, servicios médicos, telégrafo, entre otros; aunque, se observa un deterioro severo de las calles, sin asfalto y cuando es temporada de lluvias se inundan volviéndose intransitables (ver Mapa 2).

Mapa 2. Mapa de localidad con elementos urbanos



Fuente: elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico (INEGI, 2017). Con ayuda del software Sistema de Información Geográfica QGIS 3.4.15 (QGIS, 2018).

4. RESULTADOS

4.1 El mar y la erosión como problema

A partir del análisis de los datos, una de las dificultades que enfrentan los habitantes son las perturbaciones evidentes en la playa; aunque la cercanía con el mar les brinda oportunidad de dedicarse a la pesca, a la vez la intrusión paulatina del mar ha destruido “y se ha llevado” parte del patrimonio físico de la comunidad. Al respecto, Pérez *et al.* (2012) plantea que el estado de Tabasco ha sido severamente afectado por el cambio climático, provocado por un incremento en el nivel medio del mar. A simple vista, se percibe la reducción de la línea de playa, a criterio de algunos entrevistados sobre todo después de la década de 1970 y que, sumado en la actualidad, ha significado aproximadamente una reducción de 100 metros. Consideran que se debe principalmente a la deforestación de arbustos o “uverales” ³/₄ como comúnmente se les conoce ³/₄, así como al derribe de cerros para la construcción de viviendas “Había bastantes cerros; varios, en la loma, las casas estaban entre los uverales. Pero ya de ahí el mar se lo ha ido llevando, y la gente lo ha ido acabando, porque cortan la leña, tumban los árboles; no hace mucho sembraron árboles y ya que estaban grandecitos, todos los picaron para leña” (Persona 5, masculino de 72 años, 10 de marzo de 2020).

Lo anterior, nos indica cómo los habitantes solucionaban algunas dificultades cotidianas, por ejemplo, con el despoblamiento de estos arbustos aprovechaban la madera como leña que salía de los uverales. No obstante, esto poco a poco (con base en su criterio) fue originando el problema de la erosión, pues ahora ya no existe protección para las viviendas que están ubicadas en los terrenos cerca de la playa.

La población que construyó sus casas en antaño nunca imaginó que años más tarde se encontrarían expuestas a esta situación, especialmente las asentadas en lo que popularmente es conocido como “La

Punta”, espacio más estrecho de la villa. Considerando que la localidad es una franja de tierra entre el mar y la laguna de El Carmen, por lo cual, al irse erosionando la línea costera, la franja va disminuyendo (ver Mapa 3), sumado a los fuertes temporales que antiguamente azotaban la comunidad y que originó la erosión en la cimentación de las viviendas (ver fotografías 1 y 2), haciendo énfasis en que antes los Nortes tardaban hasta más de 15 días. En este contexto, algunas personas relataron que uno de los fenómenos que marcó la vida de sus familias fueron los huracanes Opal y Roxanne en el año 1995, como fue el caso de una señora de 73 años:

“...allá si tenía yo mi casa bonita, estaba grande. Si con esta de aquí le digo le doy gracias a Dios porque cuando menos ya tenemos dónde... pero no me gusta, es que aquella era una casa grande, tenía sus cuartos, sala, atrás teníamos la cocina y teníamos patio también, y muy bonito. Pero el primero nos empezó a llevar más bien la tierra. Pero de ahí cuando empezó a lavar, vino el Roxana y ya casi nos llevó la mitad. De ahí viene otro y ese sí. Fue lavando por abajo, y le digo que donde estaba la casa no hay nada, como si no hubiera habido casa”. (Persona 7, femenino de 73 años, 26 de febrero de 2020)

Las reubicaciones provocadas por estos eventos dejan con incertidumbre y miedo a las personas y cambian por completo sus vidas al perder su patrimonio, pero sobresale la sensación de pérdida del espacio donde podrían realizar actividades como siembra y crianza de animales de traspatio. En algunos casos, algunas personas o familias brindan zonas para las familias afectadas, a cambio de cuidar sus pertenencias y mantenerlas en buen estado; incluso pueden salir beneficiados ya que, a cambio de años de trabajo se les brinda oportunidades de adquisición de terrenos para la construcción de nuevas viviendas.

Mapa 3. División de la localidad y colonia nueva



Fuente: elaboración propia con datos del Marco Geoestadístico (INEGI, 2017). Con ayuda del software Sistema de Información geográfica QGIS 3.4.15 (QGIS, 2018).

Fotografía 1 y 2

Erosión del cerro donde se encuentran asentadas las viviendas



Fotografía propia; Candy Cristina de los Santos González.

Otra de las instalaciones afectadas por el mar fue la escuela “Venustiano Carranza” y el balneario “Ensueño del trópico”, mismo que fue un gran atractivo turístico en la villa en antaño. Y aunque las construcciones no se derrumbaron en su totalidad, son de utilidad para las familias que viven cerca pues les ayuda cuando hay vientos fuertes. Además del creciente sentimiento de abandono e irresponsabilidad por parte de las autoridades municipales y estatales, pues ante el deterioro y pérdida de viviendas, dijeron nunca haber recibido apoyo.

Otro de los sitios vulnerables son las viviendas que se encuentran asentadas en cerros a escasos metros de la playa, expuestas también a los temporales frecuentes y el incremento del nivel del mar. Estos montículos se observan incompletos, es decir, han sufrido erosión por lo que los habitantes han optado por rellenar con costales de arena, conchas de ostión e incluso como basurero a cielo abierto. El material de las casas, aunque es de concreto se observa deteriorado, y algunas residencias se advierten con poco espacio en sus traspatios. Una de las alternativas empleadas por los pobladores consiste en cercar sus predios con costales, cartón o algún otro material considerado resistente para evitar que las corrientes de aire impacten directamente en sus viviendas, además los ventanales y puertas las han venido sustituyendo por otros materiales más anticorrosivos (como el aluminio). Algo que se puede apreciar en la orilla de la playa son restos de construcciones lo cual indica que anteriormente hubo una obra en el sitio (ver Fotografía 3).

Fotografía 3

Estructuras de edificios dentro del mar, en las cercanías de la playa



Fotografía propia; Candy Cristina de los Santos González.

Ante la problemática, el gobierno estatal invirtió en proyectos de protección. Una de las primeras estrategias fue la construcción de escolleras, pero no se obtuvieron los resultados que se esperaban, y ante la falta de mantenimiento se fueron deteriorando y aceleró la erosión ampliándolo a otro sitio conocido como “Acapulquito”. Otra alternativa fue la construcción de geotubos (Rubio *et al.*, 2020) que consistió en la distribución de costales rellenos de arena en la orilla de la playa. Nuevamente, el proyecto de principio ayudó, pero después perjudicó ya que según los habitantes la erosión empezó a producirse en otros sitios. Además, este material después de un tiempo se rompió o incluso había quienes los rasgaban para construir cercas para sus viviendas.

“Pero la verdad que es que extendieron un montón de costales, y yo digo entre mí que, si hubieran sido de piedra, quizá, quizás hubiera sido algo bueno; [...] la maldad que existe también, porque como eran costales, pues cualquiera le metía el cuchillo y los abría, y se vaciaba la arena. Entonces por el momento eso no ayudó, sino, al contrario, perjudicó.” (Persona 9, masculino de 72 años, 05 de marzo de 2020)

El problema de que los sacos estuvieran rellenos con arena es que, según lo observado, es un material que se calienta con más facilidad que la piedra, por lo tanto, pudo haber sido una de las causas por la que se rompieron más rápido. Además, la piedra es más resistente y pesada y resultaba una solución más estable, duradera y menos propensa al robo.

Ante esta situación, algunas familias se reubicaron al centro de la villa, hacia la salida (ver Mapa 3), otros han abandonado la localidad o migrado a otros estados como Quintana Roo y Nuevo León, lugares como Cancún, Playa del Carmen y Monterrey, por lo cual, al recorrer la villa se observan casas y hoteles en desamparo ³/₄ especialmente para “La Punta” ³/₄, con paredes rotas, techos colapsados y ventanas corroídas. Incluso los pobladores han buscado la manera de propiciar la aparición de notas periodísticas para exponer la situación que se sufre en el pueblo (Hernández, 2020).

El más reciente suceso de incertidumbre fue una espuma que salió del mar el 13 de noviembre de 2019, según los habitantes este material se formó por un temporal que los azotó. Las pequeñas espumas que se formaban empezaron a tomar un volumen mayor al grado de invadir callejones, según los entrevistados tenía consistencia grasosa, aunque de manera directa no afectó en gravedad a sus viviendas. Por otro lado, sufrieron la pérdida de animales de traspatio que se ahogaron entre tanto material formado.

A pesar de todas estas dificultades, los entrevistados no han perdido la esperanza de que Magallanes vuelva a ser un pueblo boyante como hace medio siglo. Por lo que incentivan actividades turísticas, como el balneario de antaño, lo imaginan como una zona hotelera o comedor familiar con potenciales clientes dados los trabajos que se realizan en la “Nueva Refinería en dos Bocas, Paraíso, Tabasco” que aún se encuentra en construcción y la llegada de personas de otros estados. Es frecuente que también se observe limpieza de playas, vigilancia, construcción, reparación de palapas y alumbrado público con el fin de recibir visitantes de localidades cercanas.

4.2 Exposición a inundaciones

Otra de las vulnerabilidades de la villa es la exposición ante las inundaciones debido a temporales, por lo cual la jurisdicción correspondiente para minimizar riesgos decide evacuarlos a zonas destinadas como refugio, por ejemplo, la escuela “Coronel Andrés Sánchez Magallanes” y la iglesia. También son trasladados a la villa Benito Juárez, La Venta o por iniciativa propia se mudan con familiares que viven en localidades aledañas o cercanas. Cabe mencionar que cuando llueve mucho, la laguna El Carmen incrementa su nivel y las viviendas que están asentadas al margen se anegan con facilidad. Actualmente, una de las estrategias empleadas a nivel comunitario es rellenar con conchas de ostión sus traspatios, parte de la laguna y calles. Aunque, es una actividad no bien vista, se cree que la extracción ostrícola ha disminuido por no depositar nuevamente la concha en el cuerpo de agua para su siembra y reproducción.

Una de las inundaciones que más se recuerda, fue cuando azotó el huracán Opal en el año 1995 y la producida por Roxanne ese mismo año. Este fenómeno afectó sobre todo a los estados de Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Campeche y Tabasco y perturbó servicios como el agua potable, luz eléctrica, carreteras, para la costa fue triste el impacto en la actividad pesquera al perder equipo indispensable para realizar las capturas (Bitrán Britán, 2001, pp. 22-23). Según el criterio de los pobladores, las fuertes lluvias inundaron aproximadamente un 70 % de la villa. Así lo contó el señor de 60 años “este pueblo se ha inundado y anteriormente, en el 95, cuando el Opal y el Roxana, se llevó la escuela que se llamaba Venustiano Carranza, estaba ahí en La Punta, en la playa” (Persona 2, masculino de 60 años, 06 de marzo de 2020).

Aunque en realidad el edificio de la escuela aún permanece en el sitio, es imposible que se pueda dar uso a este inmueble, pues el cimiento está en malas condiciones. Por otro lado, esta tormenta llegó a ser tan fuerte que las autoridades decidieron trasladar a los habitantes a villa Benito Juárez. Incluso las personas que tenían lanchas se ofrecieron para ayudar ya que estaban totalmente inundados.

Por lo anterior, los residentes deben asegurar sus casas y realizar buenas construcciones de sus propiedades, principalmente de sus techos, es decir, que estén bien sujetados de lo contrario cuando el aire es muy fuerte existe la posibilidad de que estas se desprendan, por lo que pueden causar accidentes. Lo atestiguó así la señora de 67 años:

“Mi esposo por eso le tiene puro cable... porque no están clavadas. Está por arriba, la casa igual cable tiene, y gancho por dentro es que, si no las levanta. Pegó un buen norte, pero un accidente hijita, estaban haciendo una casa grande, y la levantó. Levantó todo, con todo y palo y madera y lo aventó allá en la calle, y cayó arriba de la casa de ese señor que tiene la tienda ahí, en la esquina”. (Persona 7, femenino de 73 años, 26 de febrero de 2020)

El caso anterior, es un ejemplo de las acciones que se realizan ante los riesgos identificados en los cuales se

busca los medios para enfrentar y minimizar el problema. Estos son casos, en los que el rostro de los autores refleja sentimiento de angustia e inseguridad, y se percibe una gran preocupación por los fuertes vientos que inclusive pueden causar “desgracias”.

Por otro lado, en la comunidad existe una calle conocida como “la de en medio”, en realidad su nombre es Gregorio Méndez (ver Mapa 2); expresan que las personas que viven ahí casi siempre sufren de inundaciones, aunque no sean lluvias torrenciales. Esto se debe a que antiguamente era un arroyo, sin embargo, al incrementarse la población se fue rellenando y construyendo asentamientos, así lo dijo el señor de 72 años:

“Sí, se inunda la calle; toda esta... Lo que pasa es que aquí pasaba un arroyo, y todo se ha ido rellenando, pero allá había, donde salía toda el agua, no nos íbamos al agua, pero que en paz descanse, la señora, la dueña de un terreno, mandó a tapar, y el finado que en paz descanse, mandó a hacer una fosa séptica, donde mero pasaba el agua, corría para la laguna, y entonces ya por eso se queda estancada el agua”. (Persona 6, femenino de 72 años, 05 de marzo de 2020)

Con relación a lo anterior, las calles paralelas y más altas a “la de en medio” es Benito Juárez a la derecha y Aquiles Serdán a la izquierda, por lo que el agua escurre y la inunda. Además, que algunas avenidas de la villa se encuentran en mal estado y en temporadas de lluvias entre los meses de junio a noviembre de cada año se vuelven intransitables.

Otra de las consecuencias es el crecimiento habitacional sobre esta franja en deterioro y en áreas inadecuadas, como la orilla de la laguna en las que se formaron nuevas colonias como “El Pistón”; un espacio casi a la salida de la villa (ver Mapa 3). Estos terrenos “sin dueño” antes eran extensiones de manglar, no obstante, fueron talados y rellenados con conchas de ostión y tierra; esta colonia con personas que llegaron de otros lugares y en mayoría de escasos recursos económicos, es una de las primeras afectadas por las inundaciones; la colonia se distingue por casas pequeñas y de madera, algunas están cercadas con costaneras de coco o palos.

4.3 ¿Un pueblo sin ley?: ¿violencia?

Además del riesgo potencial por la erosión costera, lluvias extraordinarias, tormentas e inundaciones, existe otro conjunto de eventos que durante las entrevistas salió a relucir: la inseguridad. Esta problemática está ligada (según la percepción) con el desempleo, además en el municipio de Cárdenas el robo y el secuestro se manifiestan con mayor intensidad (Gobierno del estado de Tabasco, 2016). Con tristeza, los pobladores mencionaron que hace algunos años la localidad contaba con servicios como cajero automático, banco, correo, corridas de autobuses a otros estados y municipios por la empresa de primera clase Autobuses de Oriente (ADO) y otras de la localidad a la cabecera municipal, entre otros. No obstante, debido a la delincuencia gradualmente quitaron sus instalaciones, quedando por último un cajero automático que tiempo después fue robado.

Lo anterior, significó un retroceso en cuanto a servicios en la comunidad, repercutiendo en las actividades que realizaban los habitantes, por ejemplo, algunos que tenían que laborar en el estado de Veracruz tuvieron que migrar cerca de su lugar de trabajo. Asimismo, al no haber banco en la zona se comenzó a retrasar el pago de múltiples servicios, por lo cual se volvió una necesidad tener que trasladarse hasta la cabecera municipal para realizarlos, complicando las actividades cotidianas, ya que “tienen que perder” un día para lograrlas, esto por la lejanía que existe entre Magallanes y Cárdenas (ver Mapa 1).

De acuerdo con las reflexiones que hicieron los entrevistados, la delincuencia empezó primero por la llegada de personas de estados vecinos, trayendo consigo nuevas artes de pesca, pero también nuevas costumbres. Ante su llegada a la localidad continuaron trabajando en la captura, otros abriendo comercios como fruterías, ferreterías e invirtiendo en centros de vicios. Una segunda conjetura es por el incremento poblacional, especialmente en las décadas entre 1970 y 2000 (INEGI, 2010a).

Actualmente, se percibe un apoderamiento de la localidad por grupos vandálicos, mismos que se encargan de mantener controlado el sitio: “Si había algún robo o algo, él mandaba a investigar y castigaba a las

personas que cometían el delito” (Persona 1, masculino de 75 años, 20 de febrero de 2020). Lo anterior ha desencadenado que los habitantes se queden callados ante las agresiones que se suscitan en el pueblo, por miedo a ser golpeados, lastimados o incluso que atenten contra sus vidas.

Algo que también preocupa, es la poca o nula atención médica los fines de semana y durante la noche. Aunque haya especialistas en la villa, no quieren atender por el miedo que se vive, y ante la situación los habitantes tienen que valerse de otros medios, como buscar transporte particular y llevarlos a otra unidad de salud. El temor se incrementa porque hace más de un año que no hay seguridad pública real, incluso en repetidas ocasiones mencionaron que la villa es un “Un pueblo sin ley”, refiriéndose a que cuando acaece algo controvertido, no se ejerce justicia; sólo se recurre a solicitar apoyo de autoridades responsables de la villa Benito Juárez que se encuentra aproximadamente a 21 kilómetros de la comunidad.

Por otro lado, los entrevistados perciben que quienes más se involucran en problemas de violencia son jóvenes, envueltos en vicios como drogadicción y alcoholismo. Los lugares más frecuentados como centro de vicios son el parque central y el puente (ver Mapa 2). Esto genera una sensación de incertidumbre, por lo que han decidido tomar medidas como mantener cerradas sus viviendas para resguardar sus pertenencias, no salir en horarios inadecuados y no caminar por lugares poco concurridos, “La seguridad es que uno, a las 7:00 de la noche decimos: vámonos ya; a las 8:00 de la noche. Ya 9:00 de la noche en adelante no hay nada de gente, nadie” (Persona 9, masculino de 72 años, 05 de marzo de 2020). De esta manera, los habitantes van adoptando medidas que les permita salvaguardar su seguridad y la de su familia.

Resulta importante destacar, que para “La Punta” se tiene mayor temor de que el mar se junte con la laguna, mientras que para “la salida” es por la violencia existente, especialmente señalan que “El Pistón” es uno de los sitios que se fue formado por personas que se han caracterizado por ser violentos:

“Hace rato preguntabas que, si cuáles son las dos preocupaciones, y ya te dije que la primera es el mar, y la segunda preocupación ahora, aquí en este momento es la inseguridad que padecemos. Ahorita estamos secuestrados por el crimen organizado ¿entiendes?, como los huachicoleros, los que se dedica a la droga, esa gente es la que nos tiene bien por el pescuezo; no podemos decir nada porque luego, luego nos cae la voladora”. (Persona 4, masculino de 87 años, 20 de febrero de 2020)

Existe una diferenciación espacial de la vulnerabilidad, y la relación que tiene con las experiencias vividas. Como se puede identificar por parte de las personas que viven para la salida han tenido menor relación con las inundaciones y la erosión costera y eso explica la preocupación que tienen con respecto a la delincuencia. Mientras que para “La Punta” no es así, ya que acentúa más el tema de la erosión costera e inundaciones como autopercepción.

En la memoria de los habitantes aún se mantienen los recuerdos de que en años anteriores había sensación de seguridad todo el día y en cualquier parte de la localidad; incluso se organizaban grupos para estar cuidando el pueblo, por lo tanto, había compañerismo; además el lugar que fungía como caseta de policía y tránsito era la delegación y por la falta de mantenimiento se abandonó. Actualmente, en el parque central existe un edificio destinado para la nueva delegación y caseta de policías, donde se pretende acondicionar un área para que los trabajadores se puedan quedar.

“Actualmente estamos, como no hay policías, estamos tramitando de que se tenga una caseta de policía, que está en el parque, la caseta de vigilancia, que del trienio pasada no fue terminada, y que estamos con muchas luchas tratando de que se habilite para que podamos tener seguridad. Tenemos un año exactamente que no hay policía en Sánchez Magallanes”. (Persona 3, masculino de 66 años, 17 de febrero de 2020)

La problemática de violencia en Magallanes se origina en parte por la ausencia de seguridad pública, esto

a su vez, por la falta de caseta para que los policías puedan quedarse. Además, existen otros factores que van generando aún más vulnerabilidad como el factor político, pues dentro de esta sociedad existe divisionismo político. Esto ha conllevado que los apoyos o programas no se ejerzan de manera equitativa entre la población. Se tiene la percepción de que no hay más beneficios para Magallanes por que la delegación no es ocupada por una persona del mismo partido político que el municipio. Sin embargo, se ha realizado un gran esfuerzo, para que el pueblo pueda ir progresando en cuanto a infraestructura, servicios y que los habitantes tengan una vida segura.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Aunque la estadística indica para Magallanes un índice de marginación medio y rezago social muy bajo (SEDESOL, 2010), el progresivo abandono de la playa, la reducción de población, el deterioro de la vida material, la migración, pérdida de conectividad por la salida de empresas de transporte foráneo, depreciación de los servicios e infraestructura (como calles y seguridad pública), muestran una progresiva y creciente vulnerabilidad global. Esto, en un contexto de intensificación de fenómenos climáticos que se sienten y sufren en la costa, frentes fríos, huracanes, espumas extrañas, inundaciones y erosión costera. En síntesis, el futuro de incertidumbre percibido por los entrevistados está refrendado por experiencias vividas, una conciencia de abandono y fragilidad percibida a partir de hechos concretos. También como en el caso de El Pistón, la calle “de en medio” y la desertificación de uverales y manglar, que con el crecimiento poblacional modificaron las condiciones del espacio y que a raíz de estos eventos históricos y sociales se tienen mayores vulnerabilidades en el presente.

En los resultados descritos enlistan características de una vulnerabilidad global. Donde factores como a la erosión, las inundaciones, violencia, migración, entre otros, materializan los riesgos de Magallanes. Ahora bien, entre esos factores se tejen relaciones como, por ejemplo, la inversión de los proyectos que se han

llevado a cabo para minimizar la erosión en la costa, en los cuales los resultados positivos han sido mínimos debido a la poca comunicación entre especialistas del tema, habitantes de la localidad y las condiciones ambientales que se presentan. Por otro lado, aunque las autoridades gubernamentales tengan intención de minimizar algunos de los conflictos sociales dentro de la localidad, la división que existe por preferencias de partidos políticos impide una buena organización e implementación de estrategias. Estas relaciones y factores actúan como los “clavos” que denomina Wilches Chaux (1993), que conforman un entramado de relaciones, tenemos entonces que la erosión costera “saca” de sus espacios a la población o la obliga a vivir en áreas periféricas de la localidad. Todo esto conjuga circunstancias que hacen observable la vulnerabilidad no solo desde el fenómeno natural sino desde uno social, como es la inseguridad en ciertas zonas.

Como ya se mencionó anteriormente, las personas en Magallanes tienen la habilidad para minimizar ciertos riesgos como evitar que se vuele un techo, también ocupando material como las conchas de ostión para rellenar sus terrenos y calles. Ahora bien, el problema se agrava cuando el riesgo no se resuelve y se traduce en mayores vulnerabilidades como la violencia o la erosión costera o ante un evento inesperado como por ejemplo una crisis de salud.

Además, se entiende que existen grupos sociales que viven en carencia y que eso los obliga a residir en sitios donde los riesgos son evidentes, pero que a cambio de eso pueden tener un patrimonio más o menos estable. Un ejemplo de lo anterior es la colonia nueva “El Pistón” que se pobló con personas que llegaron de otras comunidades en busca de trabajo, y de mejores experiencias que quizá no tuvieron en su residencia anterior, pero a su llegada ya existía un aislamiento generando pocas oportunidades de ubicarse en sitios más seguros. Visto de esta forma, las personas de esta colonia son un grupo con mayores fragilidades físicas, pero también sociales lo que conlleva que su vulnerabilidad sea mayor, por lo tanto, como menciona Blaikie *et al.* (1996) la vulnerabilidad se produce por factores sociales, políticos y económicos.

Así que, cuando un factor ambiental y uno social están fracturados, como en este caso, mayores serán los riesgos que pueda sufrir la localidad en su conjunto., a esto se suman otras vulnerabilidades como la cultural, la política y la institucional. La primera, desconociendo los sitios más seguros para la edificación, la segunda, una sociedad dividida por grupos políticos, destinando recursos según la posición política, o la tercera, en un contexto de poca presencia de instituciones para ordenar y orientar acciones de prevención, desarrollo local y propiciar mejores condiciones de vida. En este margen, se puede analizar que las relaciones sociales entre los principales actores e instituciones están poco tejidas (Wilches Chaux, 2007) lo que conlleva a que no se solucionen dichas problemáticas, sino todo lo contrario, que vayan en aumento. Las opciones ante una situación así las describe Wilches Chaux, (2007): será necesario un trabajo que incluya a actores sociales e instituciones, priorizando así la comunicación entre las diferentes estructuras en una sociedad para crear respuestas y fortalecer la localidad ante la vulnerabilidad. Dentro de esta perspectiva, es necesario que las autoridades correspondientes pongan atención a los elementos que generan vulnerabilidad como la falta de seguridad pública, siguiendo a Artiles López & Sangabriel (2012). Por lo que se puede atender la solicitud de una caseta para policías dentro de la comunidad, brindar apoyo a quienes lo requieran y garantizar la integridad de los habitantes.

Pero más allá de esta acción es importante visualizar que desde las tres variables presentadas: erosión costera, inundaciones y violencia, se pueden escuchar y entender las problemáticas que enfrentan los habitantes, considerando que son dificultades que se han incrementado con el paso del tiempo. Y reflexionar sobre el proceso de interacción entre las personas y el espacio, de qué manera el cambio que los habitantes han realizado en su entorno les ha afectado, provocando vulnerabilidades mayores en el presente, solo así podremos entender como convergen los grupos sociales con su ambiente.

En Magallanes, pese a las vulnerabilidades que enfrentan, han generado estrategias para mitigar los

problemas que van desde medios físicos hasta económicos, algunas dando resultados favorables por un tiempo determinado, en otras pensadas a futuro como inversiones para proyectos turísticos en la zona costera. Con los resultados de este artículo se han logrado vislumbrar algunas de las problemáticas más fuertes como la exposición de asentamientos que se encuentran cerca del mar. Ante esta situación es necesario analizar cuidadosamente qué podría pasar si no es atendida pronto esta problemática y repensar cuales serían las alternativas eficientes para llevar a cabo en el sitio, teniendo en cuenta los cambios ambientales. Una alternativa que podría pensarse es la evaluación de condiciones de vivienda para conocer el estado en que se encuentran, como resultado podría determinarse la reubicación de familias, claro, esta es una alternativa donde el Gobierno tendría que orientar el proceso, considerando también el nivel económico, social y cultural de los habitantes.

Aunado a lo anterior se tiene que fortalecer la cultura de gestión de riesgo, sobre todo, en las nuevas colonias donde existe hacinamiento. Es necesario ahondar más en las condiciones de Magallanes, pero también en otras localidades costeras, para conocer los retos que se enfrentan en la cotidianidad, así como escuchar la voz de los pobladores, pues a partir de ahí se pueden identificar aquellos problemas y en el mejor de los casos, posibilitar atenderlos a tiempo.

REFERENCIAS

- Álvarez Gordillo, G. Vera Cortés, G. & Ramos Muñoz, D. (2016). Vulnerabilidad y patrimonio biocultural en Tacotalpa, Tabasco. *Política y cultura*, 45, 211-239.
- Álvarez, G. (2014). Vulnerabilidad social y estrategias de gestión del riesgo de desastre en la cuenca Grijalva. en D. Soares, G. Millán & I. Gutiérrez (coords.). *Reflexiones y expresiones de la vulnerabilidad social en el sureste de México* (pp. 51-79). Juitepec: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Aguirre, B. (2004). Los desastres en Latinoamérica: vulnerabilidad y resistencia. *Revista Mexicana de Sociología*, 66(3), 485-510.
- AGA (Archivo General Agrario) (1997). *Expropiación de bienes ejidales, Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco*. Documento de trabajo 272.2/3723, Ciudad de México: Archivo General Agrario.
- Artiles López, D. M. & Sangabriel, A. S. (2012). Construyendo la vulnerabilidad: un riesgo para todos. *Arquitectura y Urbanismo*, 33(2), 68-78.
- Balgah, R., Bang Ngenyam, H. & Ateh Fondo, S. (2019). Drivers for coping with flood hazards: Beyond the analysis of single cases. *Jamba Journal of Disaster Risk Studies*, 11(1), 1-9. 10.4102/jamba.v11i1.678.
- Bitrán Bitrán, D. (2001). *Características del impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el período 1980-99*. Ciudad de México: Centro Nacional de Prevención de Desastres.
- Blaikie, P., Cannon, T., David, I. & Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad: El Entorno Social, Político y Económico de los Desastres*. Santafé de Bogotá: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Cardona, O. D. (2006). *Midiendo lo inmedible. Indicadores de la vulnerabilidad y el riesgo*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- De los Santos González, C. C. (2020). Diario de campo. Elaborado por: Candy Cristina de los Santos (ed.). *Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 20 de marzo de 2020*, pp. 179-204.
- Denzin, N. & Lincoln, Y. (2011). Introducción general. La investigación cualitativa como disciplina y como práctica. En N. Denzin & Y. Lincoln (coords.) *El campo de la investigación cualitativa. Manual de investigación cualitativa* (pp. 43-101). Vol. I. Barcelona: Gedisa.
- Fuentes, D. (2007). Inseguridad pública en México: una propuesta de gestión de política estratégica en gobiernos locales. *Estudios fronterizos*, 8(15), 147-153.
- Gama, L. (2008). Evaluación de la vulnerabilidad de los estados del sureste de México ante lluvias extremas debidas a la variabilidad y el cambio climático: Tabasco, estudio de caso. En L. A. Aceves (coord.). *Programa de acción ante el cambio climático en el estado de Tabasco 2011* (pp. 94-133). Tabasco: Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental.
- García Cubas, A. (1856). *Atlas geográfico, estadístico e histórico de la república mexicana*. Ciudad de México: Ministerio de Fomento.
- Gobierno del estado de Tabasco (2016). Programa integral de seguridad pública. Tabasco, Gobierno del estado de Tabasco. <https://n9.cl/dsl3r>
- H. Ayuntamiento Constitucional (2018). Plan Municipal de Desarrollo 2016-2018. Cárdenas, Tabasco, Dirección de la Secretaría de Gobierno. <https://n9.cl/3x4zm>
- Hernández, F. (11 de octubre de 2020). Se "come" la erosión a Sánchez Magallanes. *El Heraldo de Tabasco*, 19 de febrero. <https://n9.cl/12xbf>
- Hernández Santana, J. R., Ortiz Pérez, M. A. Méndez Linares, A. P. & Gama, L. (2008). Morfodinámica de la línea de costa del estado de Tabasco, México: tendencias desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 65, 7-21.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2017). Marco geostadístico. Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://n9.cl/qvc6r>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010a). Censo de población y vivienda. Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://n9.cl/e0q1x>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2010b). Archivo histórico de localidades geostadísticas. Aguascalientes, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://n9.cl/om4bb>
- Núñez Gómez, J. C., Ramos Reyes, R. Barba Macías, E. Espinoza-Tenorio, A. & Gama, L. (2016). Índice de vulnerabilidad costera del litoral tabasqueño, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 91, 70-85.
- Pérez, J. A., Pérez Campos, G. & Vélez Morales, L. (2012). *Reordenación del desarrollo urbano: diagnóstico y propuesta para la entidad, Villahermosa y zonas estratégicas*. Documento de trabajo núm. 11, Tabasco, Comisión Nacional del Agua.
- Periódico Oficial del Estado de Tabasco (1964). Decreto 322 de Coronel Andrés Sánchez Magallanes. Periódico oficial, 26 de febrero 1964. <https://n9.cl/qvwah>
- QGIS (Quantum Gis) (2018). Quantum Gis Sistema de Información Geográfica. [software], Open Source, Proyecto de Fundación Geoespacial de código abierto.
- Ramos Calderón, J. A. (2012). Inclusión/exclusión: una unidad de diferencia constitutiva de los sistemas sociales. *Iberóforum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, 7(14), 72-99.
- Ramos Reyes, R. Gama, L. Núñez Gómez, J. C. Sánchez Hernández, R., Hernández Trejo, H. & Ruiz Álvarez, O. (2016). Adaptación del modelo de vulnerabilidad costera en el litoral tabasqueño ante el cambio climático. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 13, 2551-2563. <https://n9.cl/zqsjzl>
- Reguero, B., Losada, I., Díaz-Simal, P. Méndez, F. & Beck, M. (2015). Effects of Climate Change on Exposure to Coastal Flooding in Latin America and the Caribbean. *PLoS ONE*, 10(7), 1-19. 10.1371/journal.pone.0133409.
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 18(52). 39-49. <https://n9.cl/ckmzx>
- Rubio, J., Uribe, F. & Ávalos, J. (7 de diciembre de 2020). Crisis climática devora Sánchez Magallanes. *Novedades de Tabasco*, <https://n9.cl/m2xpp>
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social) (2010). Catálogo Localidades. Ciudad de México, SEDESOL, <https://n9.cl/guwqh>
- Shah, K. Bansha Dulal, H. Johnson, C. & Baptiste, A. (2013). Understanding livelihood vulnerability to climate change: Applying the livelihood vulnerability index in Trinidad and Tobago. *Geoforum*, 47, 125-137. 10.1016/j.geoforum.2013.04.004
- Shameem, M. I., Momtaz, S., & Rauscher, R. (2014). Vulnerability of rural livelihoods to multiple stressors: A case study from the southwest coastal region of Bangladesh. *Ocean and Coastal Management*, 102, 79-87. 10.1016/j.ocecoaman.2014.09.002
- Soares, D., Millán, G. & Gutiérrez, I. (2014). Construcción social del riesgo y vulnerabilidad en la costa de Yucatán. En D. Soares, G. Millán & Gutiérrez Millán (coords.). *Reflexiones y expresiones de la vulnerabilidad social en el sureste de México* (pp. 208-236). Juitepec: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Wilches Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. En M. Andrew (comp.). *Los desastres no son naturales* (pp. 11-41). Colón: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Wilches Chaux, G. (2007). *¿Qu-ENOS pasa?*, Bogotá: Arfo Editores.
- Anónimo, Persona 1 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 20 de febrero de 2020.
- Anónimo, Persona 2 (2020) "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 06 de marzo de 2020.
- Anónimo, Persona 3 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 17 de febrero de 2020.
- Anónimo, Persona 4 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 20 de febrero de 2020.
- Anónimo, Persona 5 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 10 de marzo de 2020.
- Anónimo, Persona 6 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 05 de marzo de 2020.
- Anónimo, Persona 7 (2020), "Vulnerabilidad social en Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco", entrevistado por: Candy Cristina de los Santos González, [comunicación personal], Coronel Andrés Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco, 26 de febrero de 2020.

CRÍMENES DE GUERRA; TRIBUNAL MILITAR INTERNACIONAL: JUICIOS DE NÚREMBERG

WAR CRIMES; INTERNATIONAL MILITARY TRIBUNAL: NUREMBERG TRIALS



Gabriel García Becerril

Universidad Olmeca, México

Recibido: 20/01/2023 Aprobado 22/02/2023

RESUMEN

Los Juicios de Núremberg fueron un conjunto de procesos judiciales llevados a cabo después de la Segunda Guerra Mundial para enjuiciar a los líderes nazis y a otros individuos responsables de crímenes de guerra, crímenes contra la humanidad y genocidio. Estos juicios tuvieron lugar en la ciudad de Núremberg, Alemania, entre 1945 y 1946. Los juicios fueron establecidos por los Aliados (Estados Unidos, Reino Unido, Francia y la Unión Soviética) con el objetivo de responsabilizar a los líderes nazis por sus atrocidades durante la guerra, incluyendo el Holocausto y otros crímenes cometidos contra millones de personas. El objetivo de la presente investigación es describir a través de una metodología descriptiva-cualitativa el impacto que tuvo estos juicios después de la segunda guerra mundial.

Palabras clave: crímenes de guerra, Juicios de Nuremberg, procesos judiciales, tribunal militar.

ABSTRACT

The Nuremberg Trials were a set of judicial processes conducted after World War II to prosecute Nazi leaders and other individuals responsible for war crimes, crimes against humanity, and genocide. These trials took place in the city of Nuremberg, Germany, between 1945 and 1946. The trials were set up by the Allies (the United States, the United Kingdom, France and the Soviet Union) with the aim of holding Nazi leaders accountable for their atrocities during the war, including the Holocaust and other crimes committed against millions of people. The aim of this research is to describe through a descriptive-qualitative methodology the impact that these trials had after the Second World War.

Key words: War crimes, Nuremberg trials, Judicial proceedings, Military tribunal

Citación: García Becerril, G. . (2023). Crímenes de guerra; Tribunal Militar Internacional: Juicios de Núremberg. Publicaciones e Investigación, 17(1). <https://doi.org/10.22490/25394088.6807>

<https://orcid.org/0000-0002-1951-4066> / ggarcia@olmeca.edu.mx

<https://doi.org/10.22490/25394088.6807>

1. INTRODUCCIÓN

Los Juicios de Núremberg, fueron un conjunto de procesos judiciales que se llevaron a cabo en un tribunal militar en la ciudad alemana de Núremberg, obteniendo gran reconocimiento por el juzgamiento fueron juzgados de los nazis, por crímenes cometidos durante la Segunda Guerra Mundial. Los cargos en estos juicios fueron: crímenes de lesa humanidad, crímenes de guerra y crímenes contra la paz. Estos juicios dan inicio al derecho penal internacional. En este sentido, es importante analizar la legalidad de ese momento histórico del Tribunal Militar Internacional de Núremberg, al estar integrado por jueces de las naciones aliadas que fueron los ganadores de la Segunda Guerra Mundial.

El objetivo principal de este escrito es presentar un análisis sobre cómo los Juicios de Núremberg, tienen relevancia jurídica e histórica, al ser el parateaguas para el derecho internacional, al establecer un precedente jurídico, al instaurar reglas básicas en la persecución de criminales de guerra y al determinar de forma crítica, si los juzgadores de estos procesos, actuaron conforme al derecho que prevalecía en ese momento histórico y si se observaron los elementos de culpabilidad en el juzgamiento de los delitos de los que fueron acusados los actores de este proceso judicial.

El conflicto bélico global que se desarrolló entre 1939 y 1945, según los autores que han escrito sobre este enfrentamiento militar, en donde estuvieron involucrados todos los Estados potencia, así como, todas las naciones de Europa, fue el más mortífero de la historia, sobre lo que algunos datos señalan que el 2% de la población mundial perdió la vida, según Sommerville, aunque otros especialistas en el campo consideran que no se puede cuantificar las pérdidas humanas con exactitud, en la Segunda Guerra Mundial, considerada la peor guerra de la humanidad, se perdieron más vidas de la población civil que militares.

2. METODOLOGÍA

Muchos consideran que los Juicios de Núremberg fueron un hito importante en la historia y en la búsqueda de justicia tras la Segunda Guerra Mundial. Estos juicios permitieron procesar y responsabilizar a los líderes nazis por los crímenes de guerra, crímenes contra la humanidad y genocidio cometidos durante el conflicto. Es por ello que la aplicación de las metodologías explicadas a continuación tuvo gran importancia para el desarrollo de dicha investigación.

La metodología cualitativa es un enfoque de investigación utilizado para comprender y explorar fenómenos sociales y humanos desde una perspectiva interpretativa. A diferencia de la metodología cuantitativa, que se basa en la medición numérica y el análisis estadístico, la metodología cualitativa se centra en la comprensión profunda y detallada de los significados, experiencias y contextos de las personas. Por otra parte, la metodología descriptiva es un enfoque de investigación que tiene como objetivo principal describir de manera objetiva y precisa los hechos, características o fenómenos estudiados. Su propósito es proporcionar una representación detallada de la realidad tal como es, sin buscar explicaciones causales o establecer relaciones de causa y efecto.

3. ACERCAMIENTO A LOS JUICIOS DE NÚREMBERG

En los años posteriores a la Primera Guerra Mundial, se intentó construir un mundo en que primara la paz entre naciones, sin embargo todos los esfuerzos para mantener la paz mundial durante esos años se destruyeron, por un lado, por la invasión de Polonia por parte de Alemania y, por otro, el ataque de la base naval de Pearl Harbor en Hawái por parte de la flota japonesa, que buscaba la expansión en Asia. Alemania, de esta manera, comienza un nuevo conflicto bélico con la intención de Hitler de una expansión territorial, la eliminación de la raza judía y consolidar un Estado racialmente puro basado en la raza aria.

Durante los seis años que duró este conflicto armado se cometieron crímenes de guerra como el genocidio, crímenes de lesa humanidad y crímenes contra la paz, es por estos actos que se originó la Declaración Universal de los Derechos Humanos, como una respuesta de la comunidad internacional, que se comprometió a no permitir que se cometieran los crímenes perpetrados en ese conflicto.

Los gobiernos de las potencias aliadas, buscaban castigar a los criminales o autores de los actos cometidos en la guerra nazi. Dice Muñoz de Cote (2017), que estas potencias se reunieron en Londres en 1945 con el fin de firmar el Acuerdo de Londres para el establecimiento de un Tribunal Militar Internacional, este documento constaba de tan solo siete artículos, que ordenaban el establecimiento de dicho Tribunal, que juzgaría a los criminales de guerra, cuyos delitos carecieran de una ubicación geográfica determinada, ya que, aquellos que fueron cometidos en una determinada ubicación, serían juzgados en el lugar donde se cometieron.

Este Tribunal se instauró en Núremberg, Alemania, después de un largo proceso de negociaciones, el tribunal se instaló en el Palacio de Justicia, inmueble que se salvó de los bombardeos de la guerra. Como dice López (2021), los juicios tuvieron lugar en los años 1945 y 1946, en la ciudad de Núremberg, Alemania, ya que, contaba con el mayor juzgado de pie en Alemania e incluso con una prisión anexa al juzgado.

La Comisión Preparatoria de la Corte Penal Internacional (2002), hace referencia que el Tribunal de Núremberg, fue creado con la finalidad de juzgar a los principales criminales del Eje europeo, la jurisdicción de este Tribunal Militar, fue estipulada en el Estatuto de Núremberg, facultándolo, entre otras cosas, para juzgar y castigar a las personas que cometieran crímenes contra la paz. Se creó un Comité para la Investigación y Persecución de Destacados Criminales de Guerra, donde cada uno de los Estados miembros del Tribunal, nombrarían un fiscal jefe, para que investigara las acusaciones contra los criminales de guerra y se ocupase de su debido procesamiento, esto según

los artículos 13 y 14 del Estatuto del Tribunal Militar Internacional de Nuremberg de 1945.

Los jueces elegidos para este Tribunal, fueron seleccionados uno de cada nación de las altas potencias, siendo integrado por un juez de Francia, uno de la Gran Bretaña, uno de la Unión Soviética y uno de los Estados Unidos, se consideraban juez y parte, al analizarse si se atentó contra el principio de legalidad, al no existir en ese entonces, una normatividad escrita y precisa y por ser jueces de los Estados que intervinieron en el conflicto bélico, que dio origen al Tribunal en cuestión. En estos juicios se sobrepuso la costumbre internacional y la moral, es decir, prevaleció el derecho consuetudinario, los juzgadores dictaron sentencias o fincaron responsabilidades a los que se sometieron a esos procesos judiciales, basándose en lo que era moralmente correcto y no en un principio de legalidad.

Durante el proceso iniciado en el llamado juicio principal, donde como menciona López (2021) fueron juzgadas 24 personas del gobierno de Hitler, y a quienes se les atribuía responsabilidad penal en los crímenes mencionados con antelación. Durante el juicio principal, se vulneró el principio de irretroactividad de la ley penal, puesto que se establecieron penas, que aún no estaban tipificadas, cuando ocurrieron los hechos juzgados "*nulla poena sine lege*" una sanción tiene que estar específicamente determinada, para que pueda ser impuesta. El único cargo que fue atribuido a las personas juzgadas que respetaba el principio de legalidad, fue el de crímenes de guerra, pues este, estaba contemplado ya en instrumentos internacionales, como el Convenio de Ginebra.

Como menciona Plascencia (2004), la teoría del delito guarda una gran cautela en torno a los elementos que constituyen a cada uno de los tipos penales contenidos en la parte especial de un código o de una ley, pues, el objeto de análisis son las categorías comunes a todo comportamiento punible. En este sentido, la dogmática penal identifica a la acción, la antijuridicidad, la culpabilidad y la punibilidad, como elementos del delito. Al no existir estos preceptos legales, la tipicidad que es necesaria para poder fundamentar una

imputación a algún delito y con la ausencia de estos elementos, no hay existencia de un delito y por ende una consecuencia jurídico penal.

En el juicio principal de Nuremberg, se debía probar la participación directa y material de los acusados en el proceso de los delitos de los que se les acusaba, el primer cargo de la acusación, según la sentencia de Núremberg, se refería al desarrollo del plan o conspiración para cometer crímenes contra la paz, el segundo cargo, planificar, preparar, iniciar y hacer una guerra contra la paz, en la cual, se consideraba que todos los acusados habían participado, además, se consideró dentro de este cargo la violación de acuerdos, garantías y tratados internacionales. Las acusaciones estaban justificadas en el artículo 6 del Estatuto de la Corte, cuatro eran los crímenes que se le imputaban a los acusados: crímenes contra la paz, crímenes de guerra, crímenes contra la humanidad y, por último, la conspiración y complot. El Tribunal de Nuremberg al respecto del cargo de crímenes contra la paz, realizó unas observaciones:

Las imputaciones contenidas en la acusación según las cuales los acusados planificaron y llevaron a cabo guerras de agresión son imputaciones de la mayor gravedad. La guerra es esencialmente una cosa mala. Sus consecuencias no se limitan exclusivamente a los Estados beligerantes, sino que afectan a todo el mundo.

Por consiguiente, iniciar una guerra de agresión, no es sólo un crimen internacional; es el supremo crimen internacional y sólo difiere de otros crímenes de guerra en que contiene dentro de sí el mal acumulado de todos ellos.

El Tribunal determinó, considerando los acontecimientos previos al inicio de la Segunda Guerra, que los actos fueron predeterminados y que existió una planificación, se hizo una investigación de todas las invasiones que dieron origen a la guerra, de igual manera, señaló que se violaron tratados, acuerdos y garantías internacionales, por llevar a cabo una agresión contra doce países. Durante el proceso se analizaron más de cien mil documentos y se escucharon alrededor de 94 testigos, la defensa solo tuvo acceso a una parte

limitada de los documentos, los cuales sí estuvieron al alcance de los fiscales, vulnerando el principio de igualdad procesal¹². Según algunos autores, se condenaron a varios de los acusados, sin poder comprobar los cargos imputados a estos.

La defensa alegaba la inocencia de los imputados y que estos no podían ser responsables como individuos de consecuencias legales en el derecho internacional, no todos los defensores eran de origen alemán, por lo que no se consideró una defensa justa, sostenían, además, que ellos solo seguían órdenes (Befehl ist Befehl), pero el Tribunal consideró que órdenes superiores, no era una defensa legal válida para crímenes de guerra y que una persona que haya actuado por órdenes de un gobierno o un superior, no lo exime de responsabilidad en el derecho internacional, gracias a esta consideración, se elaboraron los Principios de Núremberg.

El 1 de octubre de 1946, tras un año de juicio, el Tribunal Militar Internacional, dictó sentencia, 19 de los acusados fueron sentenciados y absolvió a 3 de ellos. De los encontrados culpables, 12 fueron sentenciados a muerte, 3 más fueron sentenciados a cadena perpetua y los 4 restantes fueron sentenciados a pasar de 10 a 20 años en prisión. Uno de los acusados, se excluyó del juicio por motivos de salud y uno más cometió suicidio.

4. IMPACTO DE LOS JUICIOS NÚREMBERG

Los Juicios de Núremberg son un tema que genera diversas opiniones y discusiones. A continuación, se presentan algunos puntos de vista comunes que se debaten:

Legalidad retrospectiva: algunos críticos argumentan que los Juicios de Núremberg violaron el principio de legalidad retrospectiva, que establece que nadie puede ser condenado por un delito que no estaba tipificado como tal en el momento de su comisión. Se sostiene que los acusados fueron juzgados con base en leyes creadas después de que los crímenes ocurrieran.

Imparcialidad y justicia selectiva: otro punto de debate es si los juicios fueron imparciales y si se aplicó justicia selectiva. Se argumenta que se centraron principalmente en los líderes nazis de Alemania y se pasó por alto la responsabilidad de otros países involucrados en crímenes de guerra.

Influencia política: algunos críticos sostienen que los Juicios de Núremberg tuvieron una motivación política, ya que los países vencedores buscaron condenar a los líderes nazis para justificar su propia participación en la guerra y sus acciones durante el conflicto.

Sentencia de pena de muerte: la imposición de la pena de muerte durante los juicios es otro punto de discusión. Algunos argumentan que esta medida fue necesaria para castigar crímenes atroces, mientras que otros cuestionan la legitimidad moral de aplicar la pena de muerte, incluso en casos de crímenes graves.

En general, los Juicios de Núremberg son un tema complejo y controvertido. Se continúa debatiendo su significado histórico, su impacto en el desarrollo del derecho internacional y los dilemas éticos y legales que surgieron durante el proceso.

5. DISCUSIÓN

Los juicios establecieron nuevos precedentes legales y sentaron las bases para el desarrollo del derecho internacional humanitario. Por ejemplo, se introdujo el concepto de “crímenes contra la humanidad” como una categoría legal y se estableció la responsabilidad individual de los líderes políticos y militares por sus acciones. En última instancia, varios acusados fueron condenados a penas de prisión, mientras que otros recibieron la pena de muerte, incluyendo a altos líderes como Hermann Göring y Joachim von Ribbentrop. Los Juicios de Núremberg marcaron un hito en la historia de la justicia internacional y sentaron las bases para futuros tribunales internacionales y procesos judiciales similares.

6. RESULTADOS

Durante los juicios, los acusados fueron juzgados por crímenes de guerra, crímenes contra la humanidad y crímenes contra la paz. Se presentaron pruebas documentales y testimonios de testigos para demostrar la responsabilidad de los acusados en las atrocidades cometidas durante la guerra, incluyendo el Holocausto.

Los Juicios de Núremberg representaron un esfuerzo por parte de la comunidad internacional para rendir cuentas por los crímenes atroces cometidos durante la guerra y sentar las bases para prevenir futuros actos de agresión y violaciones masivas de los derechos humanos.

En total, hubo 22 acusados en los Juicios de Núremberg, incluyendo altos funcionarios del gobierno nazi, líderes militares y líderes de las SS. Los cargos presentados incluían crímenes de guerra, crímenes contra la humanidad, conspiración para cometer crímenes y agresión.

7. CONCLUSIÓN

Si bien es cierto, los Juicios de Núremberg son un precedente para el derecho internacional, al ser vistos como un acontecimiento histórico y jurídico, al tener una nueva forma de ver en el derecho internacional penal, se crearon conceptos nuevos, teorías nuevas, así como distintos instrumentos internacionales, que regulan la paz; también lo es, que se violaron distintos principios, al no estar fundamentados los crímenes en ningún precepto legal y mucho menos en el derecho internacional vigente al momento de los juicios.

Era fácil identificar los hechos que dieron origen al Tribunal Militar Internacional, los interrogantes serían sobre el cómo determinaron exactamente a quien atribuirle las acusaciones, quienes eran lo que serían llevados a juicio, y del que fuera llamado juicio de vencedores contra los vencidos. Existen entonces dos puntos de vista de estos procesos llevados a cabo en la ciudad alemana, el nacimiento del derecho penal

internacional como muchos autores lo mencionan y los distintos derechos y principios de derecho que se le violaron a los acusados, al no tener un debido proceso y una debida defensa. Al no existir delito en una normativa o precepto legal alguno, es decir, no se cuenta con antijuricidad, no se puede entonces saber la justa medida de la sanción, no se contaba con la parte dogmática, la culpabilidad, que es, elemento fundamental para imponer, determinar y fundamentar una determinada pena, fue obviada en los procesos de Núremberg, con el resultado de estos procesos, surgió la dogmática y los preceptos legales contra los crímenes cometidos en la época.

Al día de hoy contamos con distintos instrumentos internacionales, que tutelan los derechos humanos de toda persona y los derechos de la paz y la humanidad. Se cuenta con instancias jurisdiccionales y no jurisdiccionales que sancionan la vulneración de estos derechos.

REFERENCIAS

- Acacio, M. L. (2020). El principio de legalidad en el derecho penal internacional. *Anuario de Relaciones Internacionales del IRI*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/117308>
- Artola, R. (2005). *La II Guerra Mundial de Varsovia a Berlín*. Madrid: Alianza Editorial.
- Enciclopedia del Holocausto. (s. f.). *Tribunal Militar Internacional de Núremberg*. <https://encyclopedia.ushmm.org/content/es/article/international-military-tribunal-at-nuremberg>
- López Soria, Y. (2021). Los juicios de Núremberg. Análisis de su enfoque a la culpabilidad. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 517-527. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000200517
- Muñoz de Cote Otero, A. T. (2012). El tribunal militar internacional de Núremberg. Problemática e implicaciones de su instauración. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 62(258), 41-61. <http://revistas.unam.mx/index.php/rfdm/article/view/60723>
- Plascencia Villanueva, R. (1998). *Teoría del delito*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/44/16.pdf>
- Vallarta Marrón, J. L. (2011). La incorporación del crimen de agresión en el Estatuto de la Corte Penal Internacional. *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, 11, 435-461. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S187046542011000100015&script=sci_abstract&tlng=pt

Lineamientos Generales

DESCRIPCIÓN GENERAL

La Revista Especializada en tecnología e ingeniería, órgano de divulgación científica de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, tiene una periodicidad de publicación semestral; publica artículos originales evaluados bajo la modalidad de pares doble ciego en temas de las diferentes áreas de tecnología e ingeniería.

La Revista tiene como objetivo facilitar la divulgación del conocimiento científico y aplicado en temas de ingeniería; así como incentivar la visibilidad e impacto de la investigación desarrollada en el ámbito nacional e internacional en las áreas de la ingeniería de manteniendo como propósito la construcción de redes de conocimiento.

Para efectos de publicación, se reciben las siguientes clases de documento:

- Artículos de resultados de avance parcial o final de proyectos de investigación en el área de la ingeniería, o en el desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza de la ingeniería.
- Artículos de reflexión, documento que presenta resultados de investigación desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor sobre un tema específico.
- Estados del arte o artículos de revisión, definido por Minciencias como aquél escrito que sistematiza y analiza los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo del conocimiento.

CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS

Los artículos sometidos a publicación deben ser originales o inéditos, no estar postulado para publicación simultáneamente en otras revistas y se debe entregarse con carta donde conste la originalidad, firmada por los autores.

POSTULACIÓN DEL ARTÍCULO

El envío de su artículo se efectuará por el sistema OJS <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/login> con la sesión de derechos y la hoja de vida de los autores en los formatos establecidos para tal fin.

Los artículos producto de investigación no deben exceder de 12 páginas y los review de máximo 20 páginas tamaño carta, a espacio sencillo con márgenes de 3.0 cm a cada lado, fuente para todo el artículo Times New Roman, tamaño 11 puntos y bajo las normas Harvard establecidas.

PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación, revisión, dictamen o arbitraje de los artículos postulados para publicación deben cumplir las siguientes indicaciones:

- Todo original será sometido al proceso de dictamen, bajo la modalidad de pares doble ciego y una valoración preliminar por el Comité Editorial de la Revista, con el fin de calificar el documento, en cuanto a forma, contenido y cumplimiento de normas de publicación.
- Posterior a esto se enviará el artículo a dos pares ciegos especialistas en el área del artículo. Una vez evaluado y aprobado el documento, se remitirá a los autores para que se realicen las correcciones o aclaren aspectos surgidos del proceso de evaluación.
- El documento debe ser devuelto con los ajustes, para continuar con el proceso de corrección de estilo y posterior edición.
- En el eventual caso de amplias discrepancias en los resultados de la evaluación, el Comité Editorial tomará la decisión final de aceptación o rechazo del mismo. La aceptación definitiva dependerá de las modificaciones que los pares evaluadores propongan al autor y el concepto del Comité Editorial.
- El Comité Editorial se reserva el derecho de introducir modificaciones formales, necesarias para adaptar el texto a las normas de publicación. De no ser aprobado el artículo en la evaluación preliminar o en la evaluación por pares ciegos, se comunicará a los autores la decisión y los motivos de rechazo de la comunicación.

OPEN JOURNAL SYSTEM

Consulte on-line la revista en

<http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion>

Instrucciones para presentar artículos

Los artículos producto de investigación deben tener máximo de 12 páginas y los review máximo 20 páginas tamaño carta, a espacio sencillo con márgenes de 3.0 cm a cada lado, fuente para todo el artículo Times New Roman, tamaño 11 puntos y bajo las normas Harvard.

1. CONTENIDO EL DOCUMENTO

El artículo contiene unos aspectos formales para su presentación relacionados a continuación:

1.1. Título

El título principal del artículo debe estar en español e inglés; Fuente Times New Roman tamaño 14.

1.2. Detalles del Autor(es)

El nombre del autor o Autores debe estar escrito de acuerdo a la forma de citación orcid, centrado, fuente tamaño 11 puntos y negrilla.

1.3. Filiación del Autor(es)

La Universidad o entidad de afiliación, Escuela, Ciudad y País en fuente tamaño 11 puntos y cursiva, los correos y el orcid en tamaño 10 puntos en fuente tipo Courier; Entidad que financia el proyecto (de existir).

1.4. Resumen

El resumen se debe presentar en español e inglés: que no exceda 250 palabras y que describa sistemáticamente el contenido del artículo.

1.5. Figuras y Tablas

Las figuras y tablas deben estar centradas en la columna. Si la figura es muy larga, se puede extender hasta ocupar el espacio de las dos columnas. Cualquier figura o tabla que se extienda más de una columna, pero no ocupe el espacio de las dos columnas debe estar centrada

Los gráficos deben estar en color, de preferencia utilice colores estándar (rojo, azul, verde, amarillo) de manera que puedan ser reproducidos en cualquier sistema, las fotografías deben estar en jpg tif ,eps ps,. png.)

Toda figura debe acompañarse de un título en letra de tamaño de 9 puntos, que inicia con

la abreviatura “Fig.” para indicar “Figura” y un número de secuencia.

El nombre de la figura se utiliza centrado en la columna, o página si la figura se extiende fuera de la columna. Si la descripción se extiende más de una línea, se debe mostrar de forma justificada, como en Fig. 1.

1.6. Palabras clave

Las palabras clave deben estar en español e inglés y cursiva, máximo diez palabras clave que den una idea de los temas fundamentales que se encuentran en el artículo. Estas palabras deben ir ordenadas alfabéticamente separadas por comas. Para estandarizar las palabras clave se sugiere buscarla en el siguiente hipervínculo, https://www.ieee.org/documents/taxonomy_v101.pdf



Fig. 1 El ejemplo de un gráfico con colores sólidos que resaltan sobre el fondo blanco.

1.7. Tablas

El título y contenido de las tablas en tamaño 9 puntos.

TABLA 1
Tamaño y fuentes para artículos

| Tamaño | Fuente (Times new Roman) | | |
|--------|-------------------------------------|---|---------|
| | Regular | Negrita | Cursiva |
| 14 | TÍTULO DEL ARTICULO | negrita | |
| 11 | Nombre del autor | negrita | |
| 11 | Filiación de los autores | | cursiva |
| 10 | Correo electrónico (fuente Courier) | | |
| 11 | Contenido | (Times new Roman) | |
| 11 | TITULOS | negrita | |
| 11 | Subtítulos | negrita | cursiva |
| 11 | Resumen | Cuerpo del Resumen | |
| 11 | <i>Abstrac</i> | <i>Cuerpo del abstrac cursiva</i> | cursiva |
| 9 | Título de figuras | Negrita solo Fig. No | |
| 9 | Título y contenido de tablas | Minúscula negrita solo Tabla No. | negrita |
| 9 | Referencias bibliográficas | Referencias | |

1.8 Aspectos formales y estructura del artículo

1.8.1 Introducción

En esta sección se incluye una presentación general del tema, lo que el experimento o estudio intenta demostrar; la hipótesis con relación al estado del arte, se debe presentar una visión general de los resultados obtenidos. Problema de investigación y método: planteamiento del problema de investigación y síntesis del enfoque metodológico. Técnicas y estrategias de recolección y análisis de la información (según el caso).

1.8.2 Desarrollo de contenido

En esta sección se desarrollan los contenidos del tema de manera ordenada y secuencial con letras mayúsculas.

Subtítulos

En esta sección se describen temas detallados que forman parte del título principal

Estilo del artículo

El artículo debe presentarse a dos columnas

Viñetas

Si es necesario el uso de viñetas debe utilizarlas siguiendo las instrucciones

- Cuando desea mencionar varias cosas dentro de un tema de un subtítulo
- Cuando necesite crear niveles en una sección utilice las siguientes normas

Primer Nivel. El primer nivel corresponde al de título, por tanto debe estar centrado, numerado con números arábigos y todas las letras en mayúscula.

Segundo Nivel. Un segundo nivel corresponde al subtítulo. Deben estar numerados usando números arábigos seguido por un punto y alineados a la izquierda y en cursiva.

Tercer nivel. Un tercer nivel es el número del título, seguido por el número del subtítulo y el número que corresponda en el nivel separados por comas. Utiliza letra cursiva y negrita, con números arábigos. El cuerpo del ítem debe estar inmediatamente después del encabezado, sin saltos de línea.

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados deben ser presentados objetivamente en forma de gráficos y/o tablas, de ser posible en forma comparativa. Según sea el caso del tipo de artículo.

3. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Lo principal de esta sección es presentar los principales resultados, fundamentados en los objetivos y en la teoría, deben manejarse como enunciados cortos.

RECONOCIMIENTOS

Esta sección no es de carácter obligatorio obligatoria y se coloca los agradecimientos a personas que colaboraron en el desarrollo del proyecto pero que no figuran como autores. No debe ir numerado.

REFERENCIAS AL FINAL DEL TEXTO

Esta sección no debe tener numeración y todas las referencias se hacen en letra de 9 puntos La lista de las obras citadas se incluye al final del artículo. Se debe referenciar en orden alfabético, según la guía de Norma Harvard <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/administration-and-support-services/library/public/Harvard.pdf>

LISTA DE AUTORES

LIST OF AUTHORS



| | PAG. | | PAG. |
|---------------------------------------|------|-----------------------------------|------|
| Aída Dinorah García Álvarez | 96 | Henry Gutiérrez Oquendo | 8 |
| Andrés Felipe López Copete | 69 | Iván Javier Monterrosa Castro | 82 |
| Andrés Felipe Orjuela Hueso | 22 | Javier Mauricio Prieto Flórez | 103 |
| Angie Paola Marmolejo Villa | 62 | Jonathan Roberto López Marín | 53 |
| Arley Fernando Jiménez Abello | 22 | José Luis Peña Carvajal | 22 |
| Candelaria Guzmán Fernández | 140 | Juan Carlos Robledo Fernández | 113 |
| Candy Cristina de los Santos González | 146 | Juan Fernando Sánchez Beltran | 22 |
| Carlos Alberto Paz Gómez | 53 | Julián Garib Barrera González | 130 |
| Carlos Alberto Rodríguez Arias | 113 | Kimberlyn Selena Campos Rodríguez | 140 |
| Daniel Alexander Ramírez Gómez | 69 | Libardo Rodríguez Martínez | 69 |
| Daniel Alfonso Santiesteban | 44 | Lilia María Gama Campillo | 146 |
| Diana Marisol Castañeda Villarreal | 62 | Luz Otilia Giraldo Ramírez | 8 |
| Domingo Román Guillén | 96 | María del Carmen Ancona Alcocer | 91 |
| Dora Elia Ramos Muñoz | 146 | Marian Arleth Morales Díaz | 91 |
| Eny Julieth Carrillo Barbosa | 22 | Martín Patricio Árciga Alejandre | 44 |
| Francisca Silva Hernández | 140 | Miguel Ángel Díaz Perera | 146 |
| Gabriel Elías Chanchí Golondrino | 82 | Miguel López Gómez | 96 |
| Gabriel García Becerril | 160 | Mónica Esther Ospino Pinedo | 82 |
| Germán Martínez Prats | 140 | Neiber Esneider Benito Farfan | 22 |
| Gilberto Murillo González | 91 | Omaira Cecilia Martínez Moreno | 113 |
| Gladys Hernández Romero | 53 | Paulo Andrés García Bravo | 130 |
| | | Ricardo Abreu Blaya | 44 |