

Publicaciones e Investigación

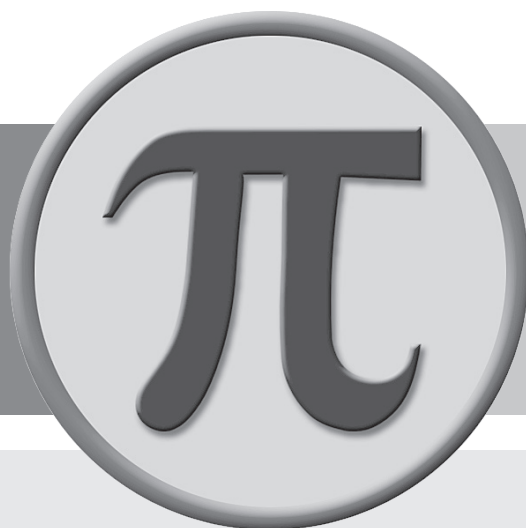
UNAD
Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

ISSN 1900-6608
eISSN 2539-4088

Especializada en Ingeniería y Tecnologías
Specialized in technology and engineering



Publicaciones e Investigación



**Revista Especializada,
Tecnología e Ingeniería**

Vol. 18 No. 2 - 2024



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 Angel 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

Abel Aníbal Del Río Cortina

Editor

Mónica Andrea Rico M

Abel Aníbal Del Río Cortina

Coeditor

Tania Corredo

Comité editorial

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

Ph.D. Hernán Hernández 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 Rodríguez 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 Martínez 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 – Cujae. Cuba.

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

Ph.D. José Félix García Rodríguez - U. Juárez Autónoma de Tabasco – México

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

Diagramación y Diseño de portada

Hernán Vásquez Giraldo

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

8

Consideraciones sobre desafíos multidimensionales en la Gestión Municipal de Residuos Sólidos Orgánicos en Cundinamarca: Un Enfoque Preliminar

Considerations on multidimensional challenges in the Municipal Management of Organic Solid Waste in Cundinamarca: A Preliminary Approach

Bibiana del Pilar Royero Benavides , Julián Esteban Piragauta Acosta

13

Características epidemiológicas y factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post covid-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia

Epidemiological characteristics and risk factors associated with post COVID-19 thromboembolic events in a tertiary level hospital in Colombia

Catalina Estrada González, Armando Lucumí Moreno, Carlos Alberto Sánchez, Carlos Javier Muñoz, Mónica Chávez Vivas

21

Auditoría como herramienta para el éxito empresarial

Audit as a tool for business success

Pedro Hugo Ascencio Contreras , Gilda Maria Berttolini Díaz

37

La responsabilidad social empresarial como estrategia de competitividad y sostenibilidad

Corporate social responsibility as a strategy for competitiveness and sustainability

Juan Carlos Zacarias Gonzalez, Alejandro Mustieles Ocaña, William Baldemar López Rodríguez

49

La innovación regional en Colombia: reflexión y comparación entre departamentos

Regional innovation in Colombia: reflection and comparison by departments

Karolyne González Alcalá, Oriana Susana Martinez Palomino

57

Finanzas personales de un universitario de pregrado

Personal finances of an undergraduate student

Juan David Acosta Santana, Williams Vélez Sanjuan, Valeria Patricia Morales Morelo, Carolina Gutiérrez Suárez 61

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán

Proposal for the efficient management of inventories for the supply of medicines through the application of technological tools and Lean Healthcare in a high complexity clinic in the city of Popayán

Helmer Paz Orozco, Lina María Arciniegas Padilla 67

Tratamiento de la Fobia Social con Realidad Virtual y Terapia Cognitivo-Conductual Tradicional: Un Enfoque Comparativo

Treatment of Social Phobia with Virtual Reality and Traditional Cognitive-Behavioral Therapy: A Comparative Approach

Brian Jimenez Korzeliuss 81

Adaptación e innovación en la era digital: integración del pensamiento prospectivo para el éxito empresarial

Strategic adaptation and innovation in the digital era: integrating prospective thinking for business success

Anny Marlenis Pacheco Valdés, Lorena Sofia Merlano Anaya 97

Perfil del maestro universitario: Un paradigma en el aula sin muros

Profile of the university professor: A paradigm in the classroom without walls

Iván Javier Monterrosa-Castro, Mónica Esther Ospino Pinedo, Blanca Inés Espinel 103

Fortalecer el pensamiento lógico matemático implementando los juegos de mesa para estimular la agilidad mental

Strengthening mathematical logical thinking through board games to stimulate mental agility

Luisa Arias , Deisy Vargas , Yina Baracaldo 117

Desarrollo de marca cosmética Butterfly Revolution Biocosmetic como semilla para una spin-off unadista

Development of butterfly revolution biocosmetic cosmetic brand as a seed for a unadist spin-off

Javier Augusto Romero Cuellar, Natalia Molina Arávalo

123

Realidad mixta y su relación con los museos: Remodelando la interacción con los Adolescentes

Mixed reality and its Relationship with Museum: Redesigning adolescent inter action

Melisa Esthefany Velasquez Saavedra

129

Percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sobre las condiciones laborales de animadores 3D en los principales estudios y productoras de cine

Perceptions and expectations of multimedia engineering students at Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) regarding the working conditions of 3d animators in major film studios and production companies

Raúl Felipe Acosta Fontecha

143

Tecnologías emergentes y arte multisensorial, alternativa cultural para jóvenes en Bogotá

Emerging technologies and multisensory art, a cultural alternative for teenagers in Bogotá

Karen Alejandra Prieto Roa

155

Lineamientos generales

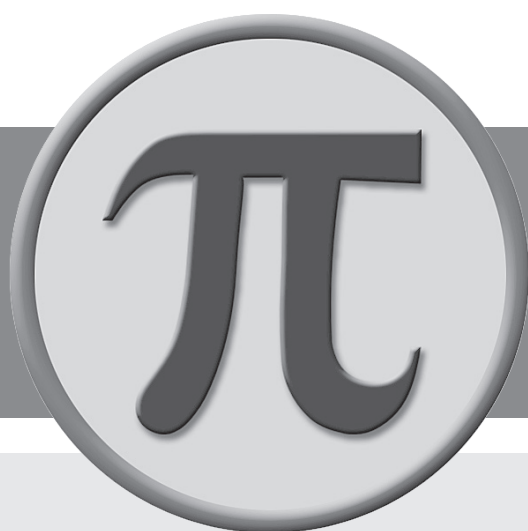
166

Instrucciones para presentar artículos

167

Lista de autores

170



EDITORIAL



El Volumen 18, Número 2 de *Publicaciones e Investigación* reafirma la vitalidad y variedad del quehacer académico latinoamericano, integrando estudios que exploran los vínculos entre educación, salud, economía, emprendimiento y tecnologías emergentes. Esta edición reivindica el valor de la interdisciplinariedad como motor de innovación social, mostrando cómo la investigación en las instituciones de educación superior no solo interpreta la realidad, sino que también contribuye a transformarla.

El artículo *Finanzas personales de un universitario de pregrado* toca una dimensión clave del bienestar juvenil en contextos de incertidumbre económica. La literatura reciente subraya que la alfabetización financiera en estudiantes universitarios mejora no solo la autonomía financiera individual, sino también la capacidad colectiva de resistencia ante crisis económicas (Lusardi & Mitchell, 2014; OECD, 2022). Para muchos jóvenes, decisiones aparentemente cotidianas reflejan desigualdades estructurales que se amplifican en tiempos de inflación o desempleo.

En la esfera ambiental, *Consideraciones sobre desafíos multidimensionales en la gestión municipal de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca: un enfoque preliminar* aporta una respuesta local a un problema global: la gestión de residuos. Estudios recientes muestran que América Latina tiene niveles muy altos de pérdida y desperdicio de alimentos y residuos orgánicos generados (Costa et al., 2024), y que la falta de infraestructura adecuada, transporte frío, y almacenamiento limita las oportunidades de mitigación (FAO, 2024). En efecto, según una revisión de alcance (scoping review), los factores operativos y de infraestructura son los principales determinantes de pérdidas en las primeras etapas de la cadena alimentaria (Costa et al., 2024).

El artículo *Características epidemiológicas y factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post COVID-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia* refuerza la importancia de la investigación clínica local ante los efectos duraderos de la pandemia. En los últimos años, la literatura médica ha documentado nuevos desafíos en salud pública derivados de la COVID-19, como la necesidad de vigilancia de complicaciones a largo plazo, mayor capacidad diagnóstica y sistemas de salud más resilientes (CDC, 2021; WHO, 2022).

Desde la gestión empresarial, *Auditoría como herramienta para el éxito empresarial, La responsabilidad social empresarial como estrategia de competitividad y sostenibilidad y La innovación regional en Colombia: reflexión y comparación entre departamentos* conforman un bloque de artículos que dialoga con teorías contemporáneas sobre valor compartido (Porter & Kramer, 2019), gobernanza corporativa y sostenibilidad. En entornos latinoamericanos, la responsabilidad social corporativa (RSC) aparece cada vez más como factor de ventaja competitiva, no solo reputacional sino operativa (Ramos et al., 2023).

En el sector salud, el estudio de caso *Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán* ejemplifica cómo la innovación operativa y las metodologías ágiles mejoran resultados clínicos y eficiencia. Investigaciones recientes han señalado que la adopción de herramientas tecnológicas en gestión de inventarios médicos puede reducir pérdidas y mejorar el acceso a medicamentos esenciales (WHO, 2023).

El artículo *Tratamiento de la Fobia Social con Realidad Virtual y Terapia Cognitivo-Conductual Tradicional: Un Enfoque Comparativo* aborda un campo emergente: la salud mental mediada por tecnología. Evidencia reciente indica que las intervenciones digitales, incluidas la realidad virtual, han mostrado eficacia para tratar trastornos de ansiedad, particularmente donde los recursos del sistema de salud son limitados (Freeman et al., 2021).

El artículo *Adaptación e innovación en la era digital: integración del pensamiento prospectivo para el éxito empresarial* sugiere que la capacidad de anticipar escenarios futuros es esencial en entornos volátiles. Estudios recientes sobre transformación digital en las empresas latinoamericanas señalan que la anticipación estratégica, junto con la cultura de innovación, son determinantes de resiliencia organizacional (Gölgeci & Ponomarov, 2020).

En educación, *Perfil del maestro universitario: un paradigma en el aula sin muros* propone una imagen de la docencia expandida, abierta y mediada por lo digital. Recientes informes de UNESCO han señalado la urgencia de mejorar la conectividad, competencias digitales y condiciones docentes para sostener procesos educativos híbridos y remotos (UNESCO, 2022). Por otra parte, *Fortalecer el pensamiento lógico-matemático implementando los juegos de mesa para estimular la agilidad mental* alude a estrategias pedagógicas no convencionales, que generan aprendizaje activo y favorecen habilidades de razonamiento, algo que también aparece en estudios recientes sobre metodologías lúdicas en STEM (Sáinz et al., 2022).

El emprendimiento universitario aparece en *Desarrollo de marca cosmética Butterfly Revolution Bioscosmetic como semilla para una spin-off unadista*, ejemplificando cómo la innovación disruptiva puede surgir en ambientes de conocimiento institucional. Casos recientes han demostrado que los spin-offs universitarios pueden conectar investigación, mercado y sostenibilidad ambiental (Smith & Bagchi-Sen, 2023).

Los artículos *Realidad mixta y su relación con los museos: remodelando la interacción con los adolescentes*, *Percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la UMNG sobre las condiciones laborales de animadores 3D*, y *Tecnologías emergentes y arte multisensorial, alternativa cultural para jóvenes en Bogotá* muestran cómo el cruce tecnología-cultura se vuelve un campo de expresión, inclusión y transformación social. Según Jenkins et al. (2016) y otros estudios más recientes en cultura digital, estas prácticas están vinculadas con la identidad, la participación juvenil y nuevas economías creativas.

Este número se erige como testimonio del dinamismo de la investigación contemporánea, en la que las barreras entre disciplinas se desdibujan para dar paso a colaboración, creatividad e innovación. *Publicaciones e Investigación* reafirma su compromiso con la difusión de trabajos que aporten soluciones concretas a los desafíos del mundo actual y promuevan el diálogo entre ciencia, tecnología, cultura y sociedad. Invitamos a investigadores, docentes, estudiantes y profesionales a continuar participando en este proyecto editorial, enviando sus artículos y experiencias que fortalezcan el conocimiento científico y contribuyan al desarrollo sostenible desde una perspectiva humanista y transformadora.

Mónica Andrea Rico Martínez, PhD

Referencias APA

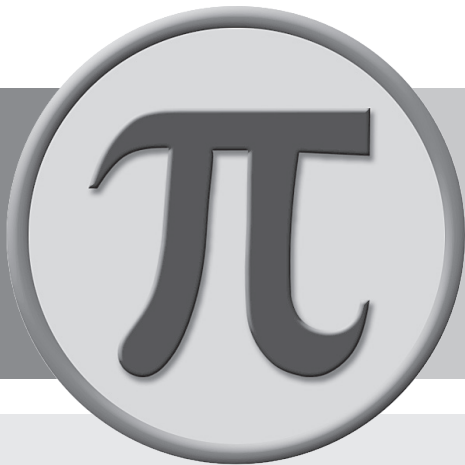
Costa, B. V. de L., Cordeiro, N. G., Bocardi, V. B., Fernandes, G. R., Pereira, S. C. L., Claro, R. M., & Duarte, C. K. (2024). Food loss and food waste research in Latin America: scoping review. *Ciência & Saúde Coletiva*, 29(10), e04532023. <https://doi.org/10.1590/1413-812320242910.04532023>

FAO. (2024, octubre 3). Reducing food loss and waste requires more funding: FAO, IDB, UNEP and PASO. Recuperado de <https://www.fao.org/americas/news/news-detail/reducir-pda-requieren-financiacion/en>

Farfán Chilicaus, G. C., Licapa-Redolfo, G. S., Arbulú Ballesteros, M. A., Corrales Otazú, C. D., Apaza Miranda, S. J., Flores Castillo, M. M., Castro Ijiri, G. L., Guzmán Valle, M. D. I. Á., & Arbulú Castillo, J. C. (2025). Digital Transformation and Sustainability in Post-Pandemic Supply Chains: A Global Bibliometric Analysis of Technological Evolution and Research Patterns (2020–2024). *Sustainability*, 17(7), 3009. <https://doi.org/10.3390/su17073009>

OECD. (2022). *Education Technology in Latin America and the Caribbean*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0003828>

Rodríguez-Meza, L. R., Romero-Perdomo, F., & González-Curbelo, M. Á. (2025). Analyzing Government Plans for the Plastic Value Chain in the Latin American Circular Economy. *Circular Economy and Sustainability*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s43615-025-00558-8>



**Revista Especializada,
Tecnología e Ingeniería**

CONSIDERACIONES SOBRE DESAFÍOS MULTIDIMENSIONALES EN LA GESTIÓN MUNICIPAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS EN CUNDINAMARCA: UN ENFOQUE PRELIMINAR

CONSIDERATIONS ON MULTIDIMENSIONAL CHALLENGES IN THE MUNICIPAL MANAGEMENT OF ORGANIC SOLID WASTE IN CUNDINAMARCA: A PRELIMINARY APPROACH



¹Bibiana del Pilar Royero Benavides,
²Julián Esteban Piragauta Acosta

^{1,2}Universidad de Cundinamarca, Colombia

Recibido: xxxxxx Aprobado: xxxxxxxx

RESUMEN

En Colombia, aproximadamente el 61 % de los desechos generados por la población son de naturaleza orgánica y se disponen en su mayoría en rellenos sanitarios. Este hecho ejerce una presión considerable sobre los ecosistemas, como lo señalan los informes sobre economía circular emitidos por el Gobierno colombiano. La situación se ve agravada por el crecimiento demográfico en las zonas urbanas, los patrones de consumo y los factores socioculturales que influyen en la producción de residuos. En sintonía con la Agenda 2030, la gestión integral de desechos es crucial para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 11 y 12, que destacan reducir el impacto ambiental per cápita en las ciudades en particular en la calidad del aire y la gestión y disminución de desechos municipales (MVCT, 2021). El CONPES 3874 de 2016 sobre la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, que recoge la Ley 142 de 1994 sobre el régimen de los servicios públicos domiciliarios y el Decreto 2981 de 2013, son las principales normativas que destacan y buscan fomentar la separación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos orgánicos, así como promover prácticas de aprovechamiento y reciclaje. Este artículo proporciona una visión general de los posibles desafíos que podrían influir en la realización de los objetivos de gestión integral de residuos sólidos orgánicos a nivel municipal e incluso regional, y afectar la implementación exitosa de su manejo. A partir de información secundaria y entrevistas semiestructuradas con funcionarios de empresas prestadoras del servicio de aseo, trabajadores en mercados locales y usuarios del servicio en un municipio intermedio, se exploran algunos aspectos multidimensionales en esta temática. Cabe destacar que el objetivo de este artículo no es analizar

Citación: Rxxxxxxxxxxxxx

¹ broyero@ucundinamarca.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-3884-0745>

² jpiragauta@ucundinamarca.edu.co - <https://orcid.org/0009-0008-5755-8802>

<https://doi.10.22490/xxxxxxx>

a profundidad estos aspectos, sino más bien resaltar su importancia en el contexto de la gestión de residuos sólidos orgánicos a nivel municipal. Se encontró que las empresas de servicios públicos de aseo articulan mecanismos técnicos esenciales en la gestión municipal integral de residuos sólidos (GIRS) para integrar con participación ciudadana y otros actores relacionados con la generación y tratamiento de residuos sólidos urbanos, componentes cruciales para la implementación exitosa de políticas locales, y alcance con los Objetivos de Milenio. Sin embargo, la gestión integral implica retos logísticos y administrativos por parte de los municipios, las empresas triple A públicas y del sector privado del sector de saneamiento básico, para lograr articular acciones apropiadas para la reducción de carga contaminante los rellenos sanitarios con algún tipo de aprovechamiento de residuos, y reducir así mismo la emisión de gases efecto invernadero GEI.

Palabras clave: Agenda 2030, gestión integral de desechos, políticas locales, residuos sólidos.

ABSTRACT

In Colombia, approximately 61% of the waste generated by the population is organic in nature and is mostly disposed of in landfills. This fact exerts considerable pressure on ecosystems, as indicated by the reports on the Circular Economy issued by the Colombian Government. The situation is aggravated by demographic growth in urban areas, consumption patterns and sociocultural factors that influence waste production. In line with the 2030 Agenda, comprehensive waste management is crucial to meet Sustainable Development Goals 11 and 12, which highlight reducing the per capita environmental impact in cities, particularly in air quality and the management and reduction of municipal waste (MVCT, 2021). CONPES 3874 of 2016 on the National Policy for the Comprehensive Management of Solid Waste, which includes Law 142 of 1994 on the regime of household public services and Decree 2981 of 2013, are the main regulations that stand out and seek to promote separation at the source and selective collection of organic waste, as well as promoting use and recycling practices. This article provides an overview of the possible challenges that could influence the realization of the objectives of comprehensive organic solid waste management at the municipal and even regional level, and affect the successful implementation of its management. Based on secondary information and semi-structured interviews with officials from companies providing cleaning services, workers in local markets and users of the service in an intermediate municipality; Some multidimensional aspects are explored in this topic. It should be noted that the objective of this article is not to analyze these aspects in depth, but rather to highlight their importance in the context of organic solid waste management at the municipal level. It was found that Public Cleaning Services companies articulate essential technical mechanisms in the Comprehensive Municipal Solid Waste Management (GIRS) to integrate with citizen participation and other actors related to the generation and treatment of urban solid waste, crucial components for successful implementation. of local policies, and achievement of the Millennium Goals. However, comprehensive management implies logistical and administrative challenges on the part of municipalities, public Triple A Companies and the private sector of the basic sanitation sector, to achieve the coordination of appropriate actions to reduce the polluting load of landfills with some type of utilization of waste, and also reduce the emission of Greenhouse Gases (GHGs).

Key words: Agenda 2030, comprehensive waste management, local policies, solid waste.



1. INTRODUCCIÓN

En respuesta al cambio climático, Colombia se ha comprometido a reducir la generación de gases de efecto invernadero (GEI) en un 51 % para el año 2030. Esta meta requiere abordar el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos, los cuales son responsables de la emisión de metano y CO₂ a la atmósfera durante su descomposición (DNP, 2016). En este contexto, el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha desarrollado la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, presentada en el CONPES 3874 de 2016. Esta política establece acciones específicas para mejorar la prestación del servicio público de aseo (SPA), centrándose especialmente en la actividad de tratamiento, la cual está integrada en los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

Estos planes recaen en las autoridades ambientales y municipales, pero ante todo a las empresas de servicios públicos (ESP), conforme a la estructura administrativa del Estado y entes territoriales. Según esta política, el aprovechamiento abarca fases sucesivas de un proceso cuando la materia inicial es un residuo, y se comprende que el procesamiento persigue objetivos económicos al valorizar el residuo o generar productos o subproductos utilizables. El destino del aprovechamiento puede ser directo o derivado de procesos como tratamiento, reutilización, reciclaje, producción de bioabono, generación de biogás (metano), compostaje (biofertilizantes), materias primas para alimentación animal, incineración con producción de energía, entre otros.

Si bien existen casos exitosos en la implementación de proyectos de reciclaje, las empresas municipales de servicios públicos enfrentan desafíos persistentes en la gestión integral de residuos sólidos, especialmente en municipios colombianos donde no se realizan procesos de separación en la fuente o no cuentan con los espacios ni las herramientas para realizar procesos de compostaje, en los que la fracción biodegradable se dispone en vertederos, lo que disminuye la vida útil de estos, generando conflictos ambientales y sociales, además de desafíos logísticos (Jaramillo Henao & Zapata Márquez, 2008; González-Jiménez & Villalobos-Morales, 2021).

En este contexto, el artículo resalta las alternativas que podrían tomarse en un entorno ambiental frente a un aprovechamiento de los residuos orgánicos, mediante medidas enmarcadas en lo que podría hacer parte del PGIRS, proporcionando conceptos para el abordaje de la gestión de residuos sólidos orgánicos en los municipios como mecanismos de mitigación y adaptación al cambio climático, sumado a la revisión bibliográfica y entrevistas que señalaron los aspectos multidimensionales que podrían afectar la implementación exitosa del aprovechamiento de los residuos orgánicos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación es de tipo documental, en la que se recopila, clasifica y seleccionan archivos, revistas, artículos, entre otros. La estrategia de búsqueda consistió en la revisión de las principales bases de datos como ScienceDirect, Scopus, Redalyc y Google académico en la que se enrutó la búsqueda con conceptos como “manejo, gestión, aprovechamiento, tratamiento, residuos sólidos orgánicos municipales, educación ambiental”, para un rango desde el 2013 al 2023. Posteriormente se localizaron y seleccionaron 30 estudios de índole científico, documentos institucionales e informes de consultorías, basados en la calidad y pertinencia de la información. Se constató, que la mayor parte de las investigaciones en relación con residuos sólidos se enfocan en las opciones técnicas para su aprovechamiento, siendo escasa la bibliografía relevante al área de estudio. Se compiló información de 19 estudios, pertenecientes a Latinoamérica, consultorías e informes institucionales.

Adicionalmente se realizaron entrevistas abiertas y a profundidad a una muestra de 5 personas entre funcionarios de la empresa municipal de servicios públicos de un municipio intermedio, funcionarios de las plazas de mercado, alcaldía municipal y comerciantes de las plazas de mercado. Se realizó la triangulación de las entrevistas con la información bibliográfica, documentos internos de las empresas y el marco legal y normativo vigente.

3. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

3.1 Sobre los residuos sólidos en Colombia y Cundinamarca

Los residuos sólidos orgánicos (RSO), provenientes de diversos entornos, son biodegradables e incluyen restos de comida, frutas, verduras, carne, huevos, cartón y papel, representando una valiosa fuente de materia orgánica con propensión a descomponerse rápidamente (Jaramillo Henao & Zapata Márquez, 2008). Esta categoría abarca desde el barrido de calles hasta los residuos domiciliarios, ofreciendo un considerable potencial para su aprovechamiento en diversos departamentos del país.

A pesar de esto, el 83 % de los desechos domiciliarios en Colombia, incluyendo los residuos orgánicos, se destinan a vertederos, generando entre 147 y 246 millones de metros cúbicos de biogás contaminante en 2019. El Departamento Nacional de Planeación, DNP, afirmó que, de continuar en la misma dinámica, en el año 2030 el país tendrá emergencias sanitarias en la mayoría de las ciudades.

La perspectiva en desarrollo de considerar los residuos como recursos reutilizables, impulsada por la economía circular para reintroducir residuos en la cadena productiva y reducir la presión sobre los recursos naturales (Leitão, 2015 citado por Zago & Barros, 2019), presenta nuevas oportunidades para una gestión más sostenible. Aunque hay mucho camino por recorrer, algunas cifras sugieren algunos avances. En Cundinamarca, para el año 2017, de los 116 municipios, 103 estaban involucrados en actividades de aprovechamiento de residuos orgánicos, inorgánicos y combinados, aunque no se especifican los volúmenes. Reportan también, que 19 municipios contaban con plantas de aprovechamiento, 59 con centros de acopio y 8 con estaciones de transferencia (Contraloría de Cundinamarca, 2019).

La gestión de los residuos sólidos en Colombia, está regulada por la Política Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, establecida a través del CONPES 3874 de 2016 para el periodo de 2016 a 2030, liderada

por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, que genera acciones concretas para mejorar el servicio público de aseo (SPA) y promueve la aplicación efectiva de instrumentos de planificación municipal por parte de uno o más entes territoriales, orientados hacia una gestión más eficiente de los residuos sólidos.

En ese sentido, la Resolución 754 de 2014, establece la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS). Estos planes, adaptados a las particularidades de cada municipio, proporcionan una herramienta de planificación que parte de un diagnóstico inicial y proyecciones sobre la gestión de residuos y el servicio de aseo. En el marco de los PGIRS, se definen indicadores que facilitan la evaluación específica de la gestión de los residuos sólidos orgánicos (RSO), permitiendo la identificación de puntos críticos que afectan su aprovechamiento.

Sin embargo, la implementación efectiva de estos planes en Cundinamarca en 2017 apenas alcanzó el 16 %, según la Contraloría de Cundinamarca. Más del 60 % de los municipios registraron un cumplimiento inferior al 60 %, lo cual es preocupante. La baja ejecución de estos planes, se atribuye a la falta de continuidad en los procesos, a menudo afectada por cambios en las administraciones municipales, así como a la escasa priorización e interés en temas relacionados con la gestión integral de residuos sólidos (Contraloría de Cundinamarca, 2019).

Respecto a la prestación del servicio público de aseo, normado por la Ley 142 de 1994 y el Decreto 2981 de 2013 el servicio de recolección puede ser prestado por empresas institucionales o privadas, ya que el servicio público de aseo está sujeto a libre competencia, siendo los generadores de residuos residenciales, comerciales o industriales, quienes contratan a la empresa de servicio público (ESP) de su elección, en el caso de Cundinamarca, el 57 % de los prestadores del servicio de aseo lo hacen los municipios (Contraloría de Cundinamarca, 2019). Dependiendo de las empresas prestadoras

del servicio, el que pueden operar fuera del régimen establecido para los servicios públicos, lo que implica que no se rigen por las normativas establecidas para el servicio público de aseo (SPA) por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) y sus entidades adscritas, lo que resulta en diversas reglas para las empresas dedicadas a la gestión de residuos sólidos en el país (MVCT, 2015).

Ante estos escenarios regulativos, el contexto municipal enfrenta el mayor reto en materia de prestación del servicio público de aseo, ya que los alcaldes anualmente deben determinar la categoría territorial para el siguiente año, señalando el número de habitantes, ingresos corrientes de libre destinación y ubicación geográfica, como parte de su mandato en el marco de la Ley 136 de 1994, que trata sobre la organización y el funcionamiento de los municipios. Las categorías se dividen en 3 grupos, grandes municipios (categoría especial y primera categoría con más de 500.000 mil habitantes), municipios intermedios (segunda, tercera y cuarta categoría, entre 30.000 hasta 500.000 habitantes) y municipios básicos (quinta y sexta categoría, de menos de 30.000 habitantes).

Los municipios, en aras de asegurar una adecuada prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, deben garantizar una gestión orientada a cumplir con el mandato y alcanzar las metas previstas en los respectivos planes de desarrollo municipal y sectoriales de agua potable y saneamiento básico, destacando así la apuesta ambiental y sanitaria en el presupuesto destinado a acciones de aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en sus respectivas jurisdicciones; no obstante, los recursos se asignan en función del número de habitantes y presupuesto, lo que explica en cierta forma, la baja ejecución de los planes de manejo de residuos, ya que por el acceso o disponibilidad del recurso, los municipios optan por disponer finalmente en rellenos sanitarios.

Aunque frente a la disposición normativa en estos rellenos se aumentó la cobertura nacional del 75,8% en 2005 al 80% en 2014, con disparidades notables entre áreas urbanas y rurales, como se observa en

Cundinamarca con un 37% frente a un 77% para 2007, y la disposición adecuada del 94% de los residuos presentados al servicio público de aseo. La falta de incentivos económicos y regulatorios para reducir la generación de residuos y mejorar los niveles de aprovechamiento y tratamiento, amenazan con superar la capacidad de los rellenos sanitarios.

La insuficiente separación en la fuente y la ausencia de roles específicos para impulsar una gestión más sostenible de los residuos sólidos, se identifican como áreas críticas. Se destaca en ello el papel de los recicladores en el ciclo de transformación, de los cuales pocos se encuentran debidamente legalizados y capacitados técnicamente (Contreras *et al.*, 2016). En este sentido, no se tienen cifras oficiales que reflejen el avance en la organización de asociaciones de recicladores, lo cual coincide con la carencia o desactualización de mucha de la información sectorial, lo que repercute en la toma de decisiones políticas y su seguimiento (DNP & BM, 2015, citados por CONPES 3874). La problemática vinculada al inadecuado manejo de desechos y contenedores por el elevado flujo de habitantes de calle, plantea desafíos adicionales para los municipios.

En complemento, instrumentos sancionatorios, materializados en la Ley 1259 de 2008 que introduce el comparendo ambiental a nivel nacional, para imponer sanciones pedagógicas y económicas a personas naturales o jurídicas que infrinjan las normativas en materia de residuos, revela no estar siendo muy eficaz, revelando una escasa emisión de comparendos, altos niveles de infracciones a la ley, y falta de cultura ciudadana y ambiental al no denunciar las infracciones a las autoridades (Trujillo Torres, 2015).

3.2 Sobre los residuos sólidos orgánicos aprovechables

En América Latina, según la Organización Panamericana de la Salud en 2005, solo el 0,6 % de los residuos orgánicos se convirtieron en abono, y el 1 % fue incinerado, mayormente incumpliendo las normativas. Limitaciones económicas y la escasa participación de sectores formales obstaculizaron la implementación de tratamientos para residuos sólidos orgánicos (RSO).

En el departamento de Cundinamarca, según la Contraloría en 2019, 80 municipios participaron en iniciativas de aprovechamiento de residuos orgánicos. Algunas empresas municipales han implementado algunas iniciativas entre las que está compostar residuos de podas, las cuales utilizan como abono para áreas verdes municipales o como donación a juntas comunales. Este tipo de residuo es altamente propenso al compostaje, ya que se descompone fácilmente y, al segregarse en la fuente, facilita la gestión posterior. Aunque los desechos de las plazas de mercado también presentan estas características, dependen de la responsabilidad de los comerciantes para la separación en la fuente y dada su elevada cantidad de lixiviados, requieren una gestión específica para evitar la contaminación, por lo que conocer la composición físico-química detallada de los residuos es fundamental para el desarrollo de sistemas efectivos de recolección y tratamiento.

También se evidencia en algunas plazas de mercado de Cundinamarca, la venta de productos de segunda y tercera categoría, la donación de alimentos sobremaduros, así como la transformación y aprovechamiento mediante procesos de compostaje, ofreciendo alternativas de gestión de residuos más eficientes y sostenibles, y a la vez reduciendo los costos de sus servicios públicos de aseo. Esto se ha logrado con esquemas de organización efectivos, el establecimiento de consensos y la formación de alianzas. El compostaje, es una técnica versátil para entornos urbanos, a diferentes escalas, desde doméstica con compostadores y lombricultura, hasta a nivel comercial con compostadores de mediana y gran escala (Zago & Barros, 2019). Para ello, el establecimiento de modelo de negocio por cuenta del aprovechamiento de residuos, requiere llevar a cabo procesos efectivos en la recolección, transporte (mediante rutas selectivas) y tratamiento, siendo esta la única vía para asegurar la viabilidad de un modelo sostenible a largo plazo (Banco Mundial – MVCT 2021).

En este estudio conjunto del Banco Mundial y el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio en 2021, se destaca una percepción unificada en el sector empresarial, independiente de su posición en la cadena o

ubicación en el país, especialmente en grandes generadores como restaurantes, colegios y centros comerciales, los cuales muestran disposición a pagar un valor adicional como parte de su compromiso empresarial para evitar que sus residuos orgánicos lleguen a los rellenos sanitarios (Alvarado Dávila & Rangel Zambrano, 2020).

Por ello, la promoción de microempresas y asociaciones con enfoque empresarial, junto con tecnologías alternativas, participación social y educación ambiental, son elementos clave para un manejo eficiente de los desechos, respaldadas por sistemas de información sólidos en empresas y el sector público para impulsar el desarrollo del sector, así como el estímulo a oportunidades de mercado e incentivos legales a nivel local, resaltando que el potencial de tratamiento de residuos orgánicos se concentra fuera del SPA, ya que son los sectores agrícolas y pecuarios los principales generadores de este tipo de residuos, según la UPME en 2014.

Como se evidencia, la complejidad ambiental exige un enfoque integrado que abarca aspectos económicos, político-legales y culturales, y aunque la educación ambiental es un componente necesario, su implementación sola no es suficiente para catalizar un cambio significativo (Ceneam, 2011).

Colombia ha suscrito compromisos internacionales y establecido marcos legales para impulsar el avance en la educación ambiental, como el tratado de residuos en la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro en 1992 y la promulgación de la Política Nacional de Educación Ambiental en 2002, respaldada por la Ley 1549, el cual establece la formación de funcionarios vinculados al Sistema Nacional Ambiental (SINA), y la estrategia educativa Proyectos Escolares Ambientales (PRAE) para integrar iniciativas ambientales en los currículos escolares.

Si bien es innegable el progreso logrado con la inclusión de la educación ambiental en los currículos escolares, es crucial reconocer que este avance no está exento de desafíos significativos. En particular,

se destaca la necesidad urgente de proporcionar una formación específica para los docentes, orientada a abordar de manera efectiva los problemas ambientales y a diseñar y ejecutar actividades prácticas en educación ambiental. Este desafío se ve influenciado por una serie de factores interrelacionados, como las condiciones sociales, las actitudes del profesorado, la flexibilidad curricular y la conexión con el mundo productivo, así como la colaboración efectiva con los municipios. A pesar de los esfuerzos realizados, estos elementos siguen siendo áreas críticas que requieren atención para garantizar que la educación ambiental se traduzca en un impacto positivo y duradero en las prácticas cotidianas de la comunidad educativa (Ceneam, 2011).

4. CONCLUSIONES

El perfeccionamiento del proceso de gestión de residuos sólidos orgánicos (RSO), especialmente en lo que respecta a la compostación y su aprovechamiento final, conlleva la generación de ventajas comparativas y competitivas entre actores institucionales y empresariales, así como en la comunidad en general. Estas medidas se implementan a través de planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) municipales, así como procesos conexos como los proyectos ambientales escolares (PRAE) o Procedas, entre otros, que buscan articular los procesos de aprovechamiento de RSO derivados de alimentos y podas del ornato público, atendidos por las empresas de servicios públicos en su jurisdicción.

En otras palabras, las empresas que compiten por una mejor oferta en la recolección, específicamente de residuos verdes y alimentarios, conformarían una ventaja competitiva en el ámbito del aprovechamiento. Actualmente, las tarifas de recolección varían según el estrato socioeconómico, con subsidios comúnmente aplicados por el municipio en los estratos 1 y 2. Por lo tanto, las acciones emprendidas pueden beneficiarse de la viabilización de inversiones para el saneamiento básico, como las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMA) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de residuos

sólidos municipales. Esto se lograría de acuerdo con las capacidades instaladas y la articulación entre entes territoriales y nacionales, ejecutadas por asociaciones de municipios en el marco de acuerdos regionales o departamentales sobre mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático.

De forma complementaria es crucial mantener y mejorar la operación del plan de desarrollo ambiental (PDA) mediante una coordinación efectiva entre autoridades ambientales, territoriales y municipales. Este enfoque debe ser parte de una agenda ambiental consensuada, donde se implementen medidas legales en torno a proyectos clave con alcance regional, alineados con los principios de la Economía Circular.

Se requiere facilitar la factibilidad de las rutas de recolección de RSO provenientes de plazas de mercado, restaurantes, comedores comunitarios y residuos verdes de podas y hogares en los planes de desarrollo municipal. La inclusión de espacios de cooperación internacional en estos esquemas de planeación regional podría ampliar el impacto ambiental de las iniciativas de aprovechamiento de RSO.

En el ámbito social, las campañas educativas y de sensibilización dirigidas a la ciudadanía y a los empresarios, así como la generación de empleo local derivada de estos proyectos, fortalecerán los procesos de gobernanza ambiental. Esto permitirá que estas iniciativas se integren a la red climática. A pesar de las capacidades limitadas de todas las partes involucradas, es fundamental que el espíritu ambiental prevalezca en los esfuerzos colectivos para el aprovechamiento de RSO mediante compostaje y disposición final, de acuerdo con la normativa establecida.

Por último, se destaca la importancia de llevar a cabo estudios de costos evitados los cuales consideran aspectos clave como la reducción de costos en la eliminación de residuos, ahorros energéticos, impactos positivos en la salud pública y beneficios ambientales, este enfoque integrado respaldado por análisis económicos puede impulsar prácticas más sostenibles en la gestión de residuos, e iniciativas de economía circular.

REFERENCIAS

- Alvarado Dávila, T. L., & Rangel Zambrano, S. A. (2020). Revisión de estrategias sostenibles para el aprovechamiento de residuos orgánicos en las organizaciones. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 7(2), 76-94.
- Banco Mundial – MVCT (2021). *Tratamiento de Residuos sólidos en el marco del Servicio Público de Aseo*. Informe de Consultoría. Banco Mundial – Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio
- Ceneam (2011). *Reflexiones sobre educación ambiental II*. Carpeta informativa Ceneam 2000- 2006.
- Contreras, E., Gálvez, A., Pacheco, J., Rondón, E. & Szantó, M. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de la CEPAL*, 2011.
- Contraloría de Cundinamarca. (2019). Gestión integral de los residuos sólidos en el departamento de Cundinamarca.
- Departamento Nacional de Planeación DNP (2022). *Guía nacional para la adecuada separación de residuos sólidos*. Departamento Nacional de Planeación DNP.
- Departamento Nacional de Planeación DNP (2019). *La Agenda 2030 en Colombia*. Departamento Nacional de Planeación.
- Departamento Nacional de Planeación DNP (2016). Documento CONPES 3874. Departamento Nacional de Planeación.
- García Rodríguez, F. H. (2021). *Análisis de los procedimientos para el manejo y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos respecto al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS del municipio de Guaduas Cundinamarca*. (Tesis de grado). Universidad de Manizales.
- Gobernación de Cundinamarca (2014). Planes de gestión ambiental sólidos PGIRS municipales y formulación de la entre política de residuos sólidos del departamento de Cundinamarca. <http://www.cundinamarca.gov.co/wps/wcm/connect/dcb2455e-f29b-49d6-b392-c7347a6b27b0/Politica+Residuos++FINAL.pdf>
- Jaramillo Henao, G. & Zapata Márquez, L. (2008). *Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia*. (Tesis de grado). Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c8f06c1-23d9-4cc9-b3dc-eea1157baff7/content>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2003). Resolución N° 1045. Metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2015). Decreto N° 1077. Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2015). Resolución N° 288. Lineamientos para la formulación de los programas de prestación del servicio público de aseo. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014). Resolución N° 074. Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Municipio de Fusagasugá. (2022). PGIRS. Secretaría de Agricultura, Ambiente y Tierras. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD (2018). ODS en Colombia: Los retos para el 2030.
- Presidencia de la República. (2002). Decreto N° 1713. Reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Presidencia de la República.
- Romero Páez, J. A. (2022). *Tratamiento de los residuos de corte y poda provenientes de la prestación del servicio público de aseo en Bogotá*. (Tesis de grado). Universidad Externado de Colombia.
- Sáez, A., Urdaneta, G. & Joheni, A. (2014). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, 20(3), 121-135. Venezuela
- Trujillo Torres, G. (2015). *Diagnóstico de la aplicabilidad de los comparendos ambientales, ley 1259 de 2008, en el municipio de Saladoblanco Huila entre los años 2009 a 2014*. (Proyecto). UNAD.
- Zago, V. C. P. & Barros, R. T. D. V. (2019). Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 24, 219-228. <https://www.scielo.br/j/esa/a/MY53xbTzPxYhz783xdmKc8F/>

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS POST COVID-19 EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL EN COLOMBIA

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH POST COVID-19 THROMBOEMBOLIC EVENTS IN A TERTIARY LEVEL HOSPITAL IN COLOMBIA



¹Catalina Estrada-González, ²Armando Lucumí-Moreno,
³Carlos A. Sánchez, ⁴Carlos Javier Muñoz, ⁵Mónica Chávez-Vivas

^{1,2,3,4,5}Universidad Libre / Hospital San José, Colombia

Recibido: 22/10/2024 Aprobado: 20/11/2024

RESUMEN

Este artículo trata sobre los eventos tromboembólicos los cuáles desencadenan una importante morbilidad, altas tasas de reingresos hospitalarios, pobre calidad de vida del paciente y un considerable impacto económico. El objetivo de la investigación ha sido caracterizar epidemiológicamente los factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post COVID-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia, para lo cual se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con la revisión de 501 historias clínicas de pacientes mayores de 18 años que sufrieron algún evento tromboembólico durante enero 2021-diciembre 2022. Se estudiaron variables sociodemográficas clínicas y las variables categóricas se analizaron mediante las pruebas de Fisher o Chi-cuadrado. Se utilizó regresión logística univariada y multivariable para evaluar los efectos de las complicaciones tromboembólicas. La sobrevida de los pacientes se analizó según el método de Kaplan-Meier. Valores de $p < 0,05$ fueron considerados significativos. En los resultados, se encontró que el accidente cerebrovascular (ACV), (OR=3,099; IC95 %:1,509-6,364, $p=0,002$) y la trombosis venosa profunda (TVP) (OR=3,921, IC95 %:1,577-9,708, $p=0,003$) fueron significativos en los pacientes con antecedente clínico de enfermedad por COVID-19. El ACV se asoció positivamente con el fallecimiento de los pacientes estudiados (OR=1,945; IC95 %:1,093-4,065, $p=0,016$). Los pacientes mayores de 71 años, hipertensos o con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), presentaron mayor riesgo de fallecimiento por algún evento tromboembólico. Se concluye en este estudio, que el ACV y la cardiopatía isquémica fueron los eventos

Citación: Estrada González, C. ., Lucumí Moreno, A. ., Sánchez, C. A. ., Muñoz, C. J. ., & Chávez Vivas, M. . (2024). Características epidemiológicas y factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post covid-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8549>

¹ catalina.estrada@unilibre.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-8323-0973>

² armando.lucumim@unilibre.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-0411-3654>

³ sanchez09_msn.com - <https://orcid.org/0000-0002-1729-9235>

⁴ carlosja@unicauca.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-9489-4097>

⁵ monica.chavezv@unilibre.edu.co - <http://orcid.org/0000-0001-9996-3744>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8549>

tromboembólicos más frecuentes. La sobrevida estuvo influenciada por la hipertensión arterial, la enfermedad renal crónica (ERC) o la EPOC como factores de riesgo asociados para el fallecimiento por algún evento tromboembólico. En los pacientes con antecedentes de infección por COVID-19, el ACV y la TVP se constituyeron como los eventos tromboembólicos más significativos.

Palabras clave: tromboembolismo, accidente cerebrovascular, infarto de miocardio, cardiopatía isquémica, factores de riesgo.

ABSTRACT

Introduction. Thromboembolic events trigger significant morbidity and mortality, high rates of hospital readmissions, poor patient quality of life, and a considerable economic impact. Objective: To characterize epidemiologically the risk factors associated with thromboembolic events post COVID-19 in a tertiary level hospital in Colombia. Methodology. A descriptive cross-sectional study was carried out with the review of 501 medical records of patients over 18 years of age who had suffered a thromboembolic event during January 2021-December 2022. Categorical variables were analyzed using Fisher or chi-square tests. Univariate and multivariate logistic regression was used to assess the effects of thromboembolic complications. Patient survival was analyzed according to the Kaplan-Meier method. Values of $p < 0.05$ were considered significant. Results. Stroke ($OR=3.099$; 95 %CI:1.509-6.364, $p=0.002$) and deep vein thrombosis (DVT) ($OR=3.921$, 95 %CI:1.577-9.708, $p=0.003$) were significant in patients with a clinical history of COVID-19 disease. CVA was positively associated with death in the patients studied ($OR=1.945$; 95 %CI:1.093-4.065, $p=0.016$). Patients older than 71 years, hypertensive or with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), had a higher risk of death due to a thromboembolic event. Conclusion. In this study, stroke and ischemic heart disease were the most common thromboembolic events. Survival was influenced by hypertension, chronic kidney disease (CKD) or COPD as associated risk factors for death due to a thromboembolic event. In patients with a history of COVID-19 infection, CVA and DVT were the most significant. Conclusions: CVA and myocardial Ischemia were the most frequently encountered thromboembolic events. Survival was influenced by hypertension or COPD. In patients with a history of COVID-19 infection, CVA and DVT were the most significant.

Key words: Thromboembolism, stroke, myocardial infarction, myocardial ischemia, risk factors.



1. INTRODUCCIÓN

Los eventos tromboembólicos originan enfermedades cardiovasculares siendo estas una de las principales causas de muerte a nivel mundial, generando un grave impacto a la salud pública, debido a la carga de enfermedad y a los costos de esta (Marcos et al., 2010). Estas patologías se caracterizan por ser multifactoriales, a partir de la coagulación excesiva que pueden derivar eventos tromboembólicos venosos (TEV) o arteriales (TEA).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre las complicaciones más frecuentes de los eventos tromboembólicos se encuentra el

tromboembolismo pulmonar (TEP), considerado como la tercera causa de defunción en el mundo, posterior al infarto del miocardio (IM) y al accidente cerebrovascular (ACV), afectando a uno o dos de cada 1.000 habitantes adultos al año (OMS, 2022). En países de Europa y Estados Unidos el TEP, también tiene una incidencia de uno por cada 1.000 personas, con una mortalidad del 2 % al 15 % a los tres meses, presentando hasta 300.000 muertes en el año (Konstantinides et al., 2019).

Se ha evidenciado que los eventos tromboembólicos se pueden desarrollar en presencia de factores

de riesgo, como son: la edad, el sexo, antecedentes de cirugías previas, tabaquismo, inactividad física y obesidad (Nápoles-Méndez & Couto-Núñez, 2015). Igualmente, estos factores de riesgo están asociados a antecedentes clínicos como la hipertensión arterial, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), diabetes, enfermedad cardíaca (EC), enfermedad renal crónica (ERC) y la presencia del virus SARS CoV-2 (Lalor et al., 2022).

Los eventos tromboembólicos asociados a la infección SARS-CoV2, han sido mucho más prevalentes de lo esperado, especialmente comparado con la incidencia de estos eventos en pacientes ingresados en UCI o con daño pulmonar inducido por otros virus (Pan et al., 2020; Ma et al., 2021). Así que, los eventos tromboembólicos se constituyen como un riesgo aún después de que el paciente ha superado la infección por el virus SARS-CoV2.

En este sentido los factores de riesgo asociados al comportamiento de los eventos tromboembólicos post COVID-19 desencadena en una importante morbilidad, altas tasas de reingresos hospitalarios, pobre calidad de vida del paciente y un considerable impacto económico (Deshpande, 2020; Poissy et al., 2020).

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es caracterizar epidemiológicamente los factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post COVID-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia, para desarrollar estrategias diagnósticas y terapéuticas que prevengan la morbilidad y mejorar el manejo clínico.

2. METODOLOGÍA.

2.1 Diseño del estudio y participantes

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con la revisión de historias clínicas de pacientes que fueron diagnosticados con eventos tromboembólicos en el hospital de tercer nivel San José de la ciudad de Popayán, durante el periodo de enero de 2021 a

diciembre de 2022. La ciudad de Popayán se encuentra ubicada en el suroeste de Colombia y presenta una población estimada de aproximadamente 270.000 habitantes en su área urbana y una extensión territorial de 512 km².

Para realizar el estudio se incluyeron pacientes mayores de 18 años con complicaciones trombóticas arteriovenosas: TEP y trombosis venosa profunda (TVP) que se diagnosticaron mediante pruebas de imagen como el ultrasonido de pierna completa y angiografía por tomografía computarizada de tórax con características clínicas como dificultad para respirar, dolor en el pecho, palpitaciones y dolor e hinchazón de las extremidades inferiores.

Entre las complicaciones tromboembólicas cardiovasculares se incluyeron, cardiopatías isquémica, el síndrome coronario agudo/infarto de miocardio (SCA/IM) y el ACV que se diagnosticó mediante cambios típicos en un electrocardiograma o durante una intervención coronaria percutánea y tomografía computarizada del cerebro, o resonancia magnética con presentaciones clínicas que incluyeron alteración del nivel de conciencia, déficit neurológico focal, dificultad para respirar, dolor en el pecho y palpitaciones.

Se excluyeron del estudio las mujeres embarazadas, los pacientes con coagulopatías, que tomaban medicamentos contra el cáncer, con antecedentes de complicaciones tromboembólicas previas, así como historias clínicas que no contaran con información esencial para el estudio.

Las variables sociodemográficas fueron la edad y el sexo y las variables clínicas correspondieron a los signos y síntomas, el tipo de evento tromboembólico y los antecedentes clínicos como: obesidad, ser fumador, diagnóstico previo de COVID-19, hipertensión arterial (HTA), ERC, EPOC, EC, tuberculosis (TBC), enfermedad neurológica (EN) según los criterios de Charlson et al. (1987). La estancia hospitalaria, la terapia o tratamiento hospitalario empleado y la sobrevivencia del paciente también fueron incluidas en el estudio.

El estudio se realizó de acuerdo con la Declaración de Helsinki y sus enmiendas posteriores y fue aprobado por el comité de ética médica de la Junta de Revisión Institucional del Hospital San José de Popayán (Ref. 0067HUSJ-CI) y el número de aprobación Acta No. 23-2022. Se firmó un acuerdo de confidencialidad con la institución con el fin de salvaguardar la integridad de la información.

2.2 Análisis estadístico

Las variables continuas se representan mediante medias y desviaciones estándar, y las variables categóricas se representan mediante números y porcentajes y se compararon mediante la prueba exacta de Fisher o chi-cuadrado en una comparación de dos grupos (pacientes que sobrevivieron y fallecidos). Se consideraron estadísticamente significativas las variables con un $p < 0,05$.

Se realizó un análisis univariado utilizando como variables independientes la edad, el sexo, los antecedentes clínicos, días de estancia hospitalaria, signos y síntomas, sobrevida y el tratamiento farmacológico. Se empleó el modelo de regresión logística multivariable para identificar grupos de factores relacionados con complicaciones tromboembólicas, las variables incluidas se seleccionaron en función de los resultados de análisis univariado, y del conocimiento a priori, incluyendo edad, antecedentes clínicos, signos y síntomas, tipo de evento tromboembólico y tratamiento. Se desarrolló un modelo explicativo mediante el análisis de supervivencia por el método de Kaplan-Meier, todos los análisis se realizaron utilizando SPSS versión 26 para Windows (SPSS Inc, Chicago, USA).

3. RESULTADOS

Un total de 501 registros se tomaron de las historias clínicas de los pacientes con eventos tromboembólicos y que cumplieron con los criterios de inclusión. Los pacientes presentaron un promedio de edad de 70, 35 años, con un ligero predominio de hombres (57,5 %). La HTA (71,9 %) y la EC (52,3 %) fueron los antecedentes clínicos más frecuentemente reportados en la población evaluada, y entre los eventos tromboembólicos se destacaron el ACV (63,9 %) y la cardiopatía isquémica (24 %).

El 8,6 % de los pacientes que presentaron algún evento tromboembólico presentaron diagnóstico previo por COVID-19, 395 de ellos tenían más de 61 años. En la Tabla 1 se resume las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes con algún evento tromboembólico con o sin diagnóstico previo por COVID-19. Los pacientes diagnosticados con COVID-19 presentaron en su mayoría tos (16,3 % versus 1,7 %, $p < 0,001$), fiebre (7 % versus 0,9 %, $p = 0,016$), disnea (20,9 % versus 8,1 %, $p = 0,011$), astenia (4,7 % versus 0,4 %, $p = 0,039$), adinamia (4,7 % versus 0,2 %, $p = 0,020$), dolor en miembros inferiores (14 % versus 3,3 %, $p = 0,006$) y edema miembros inferiores o anasarca (23,3 % versus 6,1 %, $p = 0,001$), pero una menor proporción hemiparesia o hemiplejía (20,9 % versus 36,7 %, $p = 0,039$). Este grupo de pacientes presentaron más probabilidad de tener EPOC (46,5 % versus 10 %, $p < 0,001$), ACV (18,3 % versus 8,3 %, $p = 0,046$) y TVP (23,3 % versus 3,9 %, $p < 0,001$), pero menor de TEP (32,6 % versus 66,8 %, $p < 0,001$) y requirieron con mayor frecuencia de un tratamiento quirúrgico, así como empleo de antibióticos y anticoagulantes.

**TABLA 1. DIFERENCIAS EN CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS Y CLÍNICAS ENTRE PACIENTES
 CON COVID-19 Y NO COVID-19 CON ALGÚN EVENTO TROMBOEMBÓLICO**

Variables	Total	COVID	No COVID	p-value
	n = 501	n = 43	n = 458	
Sociodemográficos				
Edad (mediana, 25-75)	74,0 [62,0-83,0]	71,0 [27,0-94,0]	74,0 [19,0-99,0]	0,086
Edad rangos n (%)				
18 - 30	14 (2,8)	4 (9,3)	10 (2,2)	0,025*
31 - 40	6 (1,2)	0 (0)	6 (1,3)	1,000
41 - 50	33 (6,6)	4 (9,3)	29 (6,3)	0,513
51 - 60	53 (10,6)	5 (11,6)	48 (10,5)	0,795
61 - 70	101 (20,2)	7 (16,3)	94 (20,5)	0,507
71 - 80	128 (21,5)	13 (30,2)	115 (25,1)	0,461
> 81	166 (33,1)	10 (23,3)	156 (34,1)	0,150
Género n (%)				
Masculino	288 (57,5)	23 (53,5)	265 (57,9)	0,579
Femenino	213 (42,5)	20 (46,5)	193 (42,1)	
Características clínicas n (%)				
Tos	15 (3,0)	7 (16,3)	8 (1,7)	p<0,001*
Fiebre	7 (1,4)	3 (7,0)	4 (0,9)	0,016*
Disnea	46 (9,2)	9 (20,9)	37 (8,1)	0,011*
Astenia	4 (0,8)	2 (4,7)	2 (0,4)	0,039*
Adinamia	3 (0,6)	2 (4,7)	1 (0,2)	0,020*
Cefalea	37 (7,4)	2 (4,7)	35 (7,6)	0,759
Dolor precordial	48 (9,6)	3 (7,0)	45 (9,8)	0,786
Dolor miembros inferiores	21 (4,2)	6 (14,0)	15 (3,3)	0,006*
Edema miembros inferiores / Anasarca	38 (7,6)	10 (23,3)	28 (6,1)	0,001*
Disartria/Lipotimia/Afasia	119 (23,8)	6 (14,0)	113 (24,7)	0,114
Síncope/Coma	34 (6,8)	2 (4,7)	32 (7,0)	0,757
Hemiparesia/Hemiplejia	177 (35,3)	9 (20,9)	168 (36,7)	0,039*
Vértigo/Mareo	19 (3,8)	3 (7,0)	16 (3,5)	0,218

Variables	Total	COVID	No COVID	p-value
	n = 501	n = 43	n = 458	
Alteración comportamiento	37 (7,4)	1 (2,3)	36 (7,9)	0,353
Alteración visual	7 (1,4)	0 (0)	7 (1,5)	1,000
Alteración facial	17 (3,4)	1 (2,3)	16 (3,5)	1,000
Antecedentes clínicos n (%)				
Obesidad	46 (9,2)	7 (16,3)	39 (8,5)	0,099
Hipertensión	360 (71,9)	29 (67,4)	331 (72,3)	0,501
Tabaquismo	97 (19,4)	10 (23,3)	87 (19,0)	0,499
TBC	6 (1,2)	2 (4,7)	4 (0,9)	0,087
EC	262 (52,3)	17 (39,5)	245 (53,5)	0,080
ERC	93 (18,6)	9 (20,9)	84 (18,3)	0,676
EN	121 (24,2)	9 (20,9)	112 (24,5)	0,606
EPOC	66 (13,2)	20 (46,5)	46 (10,0)	p<0,001*
Tipo de evento tromboembólico n (%)				
IM	35 (7,0)	2 (4,7)	33 (7,2)	0,757
Cardiopatía isquémica	120 (24,0)	13 (30,2)	107 (23,4)	0,313
ACV	46 (9,2)	8 (18,3)	38 (8,3)	0,046*
TEP	320 (63,9)	14 (32,6)	306 (66,8)	p<0,001*
TVP	28 (5,6)	10 (23,3)	18 (3,9)	p<0,001*
Tratamiento hospitalario n (%)				
Quirúrgico	13 (2,6)	5 (11,6)	8 (1,8)	0,003*
Anticoagulantes	304 (60,7)	22 (51,2)	282 (61,6)	0,182
Antibiótico	24 (4,8)	7 (16,3)	17 (3,7)	0,002*
Vasoactivo	9 (1,8)	2 (4,7)	7 (1,5)	0,176
Corticoides	12 (2,4)	10 (23,3)	2 (0,4)	p<0,001*

IM: infarto del miocardio, ACV: accidente cerebrovascular; TEP: tromboembolismo pulmonar, TVP: Trombosis de vena profunda, EC: Enfermedad Cardiovascular, ERC: enfermedad renal crónica, EN: enfermedad neurológica, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica,

*Niveles de significancia basados en p< 0,05.

En el análisis univariado, varias características clínicas se asociaron significativamente en pacientes con diagnóstico previo por COVID-19 como se muestra en la Tabla

2. Sin embargo, en el análisis multivariado, las variables clínicas asociadas de forma independiente al COVID-19 solo incluyeron la tos (OR=11,111; IC95 %:3,376-33,33,

$p<0,00$), el edema de miembros inferiores o la anasarca (OR=4,717; IC95 %:2,040-10,069, $p<0,001$), EPOC (OR=7,812, IC95 % 3,984-15,151, $p<0,001$), el ACV (OR=3,099; IC95 %:1,509-6,364, $p=0,002$) y TVP (OR=3,921, IC95 %:1,577-9,708, $p=0,003$).

Se logró establecer que el rango de edad entre 18-30 años fue un factor protector para el desarrollo de algún evento tromboembólico asociado al COVID-19 (OR=0,218; IC95 %:0,065-0,726, $p=0,013$).

TABLA 2. REGRESIÓN LOGÍSTICA UNIVARIADA Y MULTIVARIADA PARA EL RIESGO DE COVID-19 EN PACIENTES CON EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS

Variables	Regresión Univariada		Regresión Multivariada	
	OR (IC) ^a	p-value	OR (IC)	p-value
Rango de edad				
18 - 30	0,218 (0,065-0,726)	0,013	0,218 (0,065-0,726)	0,013
Características clínicas				
Tos	10,989 (3,75-32,258)	$p<0,001$	11,111 (3,376-33,333)	$p<0,001$
Fiebre	0,117 (0,025-0,543)	0,006	NS	
Disnea	0,332 (0,148-0,745)	0,007	NS	
Astenia	0,090 (0,012-0,655)	0,017	NS	
Adinamia	0,045 (0,004-0,505)	0,012	NS	
Dolor miembros inferiores	0,209 (0,076-0,570)	0,002	NS	
Edema miembros inferiores / Anasarca	4,651 (2,083-10,869)	$p<0,001$	4,717 (2,040-10,069)	$p<0,001$
Hemiparesia/Hemiplejia	2,189 (1,025-4,674)	0,043	NS	
Antecedentes clínicos				
EPOC	7,812 (3,984-15,151)	$p<0,001$	7,812 (3,984-15,151)	$p<0,001$
Tipo de evento tromboembólico				
TEP	2,525 (1,094-5,847)	0,030	NS	
ACV	4,170 (2,141-8,124)	$p<0,001$	3,099 (1,509-6,364)	0,002
TVP	7,407 (3,164-17,241)	$p<0,001$	3,921 (1,577-9,708)	0,003
Tratamiento hospitalario				
Quirúrgico	0,135 (0,042-0,434)	0,001	0,159 (0,044-0,578)	0,005
Antibiótico	0,198 (0,077-0,509)	0,001	0,268 (0,088-0,816)	$p<0,001$
Corticoides	0,014 (0,003-0,069)	$p<0,001$	0,012 (0,003-0,060)	$p<0,001$

^a Odds ratio ajustado a la edad, signos y síntomas, antecedentes clínicos (EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica), tipo de evento tromboembólico y tratamiento.

Otro aspecto importante que se analizó fue la sobrevida de los pacientes con eventos tromboembólicos. Se encontró que el 9,6 % de los pacientes diagnosticados con algún evento tromboembólico fallecieron. Los datos sociodemográficos, las variables clínicas, los días de estancia hospitalaria y el tratamiento empleado de los pacientes supervivientes y fallecidos se muestran en la Tabla 3. El promedio de edad de los pacientes fallecidos fue de 77,06 años y el 58,2 % de ellos eran hombres. Las comorbilidades

como la HTA, la ERC y el EPOC y los signos y síntomas como el síncope o coma presentaron diferencias significativas entre los pacientes que sobrevivieron y los que fallecieron ($p<0,05$).

De acuerdo con las modalidades terapéuticas, los pacientes que sobrevivieron tuvieron mayor prevalencia para la administración de anticoagulante (62 %, $n=281$, $p=0,037$) en comparación con los pacientes fallecidos (Tabla 3).

TABLA 3. CARACTERÍSTICA DE LOS PACIENTES QUE SUFRIERON EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS DE ACUERDO CON LA SOBREVIDA

Variables	Total n = 501	Falleció n = 48	Sobrevivió n = 453	p-value
Características sociodemográficas				
Edad (años), promedio ± DE	70,35±16,772	77,06±16,550	69,85±16,085	0,658
Rango de edad, n (%)				
18 - 30	14 (2,8)	0 (0)	14 (3,1)	0,381
31 - 40	6 (1,2)	0 (0)	6 (1,3)	1,000
41 - 50	33 (6,6)	2 (4,2)	31 (6,8)	0,759
51 - 60	53 (10,6)	2 (4,2)	51 (11,3)	0,129
61 - 70	101 (20,2)	4 (8,3)	97 (21,4)	0,032*
71 - 80	128 (21,5)	14 (29,2)	114 (25,2)	0,546
> 81	166 (33,1)	26 (54,2)	140 (30,9)	0,001*
Sexo n (%)				
Masculino	288 (57,5)	28 (58,3)	260 (57,4)	0,901
Femenino	213 (42,5)	20 (41,7)	193 (42,6)	
Características clínicas n (%)				
Tos	15 (3,0)	1 (2,1)	14 (3,1)	1,000
Fiebre	7 (1,4)	1 (2,1)	6 (1,3)	0,508
Disnea	46 (9,2)	5 (10,4)	41 (9,1)	0,791
Astenia	4 (0,8)	0 (0)	4 (0,9)	1,000
Adinamia	3 (0,6)	0 (0)	3 (0,7)	1,000
Cefalea	37 (7,4)	4 (8,3)	33 (7,3)	0,771
Dolor precordial	48 (9,6)	2 (4,2)	46 (10,2)	0,298
Dolor miembros inferiores	21 (4,2)	2 (4,2)	19 (4,2)	1,000
Edema miembros inferiores /Anasarca	38 (7,6)	4 (8,3)	34 (7,5)	0,775

Variables	Total n = 501	Falleció n = 48	Sobrevivió n = 453	p-value
Disartria/Lipotimia/Afasia	119 (23,8)	14 (29,2)	105 (23,2)	0,354
Síncope/Coma	34 (6,8)	7 (14,6)	27 (6,0)	0,034*
Hemiparesia/Hemiplejia	177 (35,3)	17 (35,4)	160 (35,3)	0,989
Vértigo/Mareo	19 (3,8)	2 (4,2)	17 (3,8)	0,702
Alteración comportamiento	37 (7,4)	5 (10,4)	32 (7,1)	0,383
Alteración visual	7 (1,4)	0 (0)	7 (1,5)	1,000
Alteración facial	17 (3,4)	2 (4,2)	15 (3,3)	0,673
Antecedentes clínicos n (%)				
Obesidad	46 (9,2)	5 (10,4)	41 (9,1)	0,791
Hipertensión	360 (71,9)	33 (68,8)	327 (72,2)	0,015*
Tabaquismo	97 (19,4)	8 (16,7)	89 (19,6)	0,619
TBC	6 (1,2)	2 (4,2)	4 (0,9)	0,105
EC	262 (52,3)	22 (45,8)	240 (53)	0,346
ERC	93 (18,6)	15 (31,3)	78 (17,2)	0,017*
EN	121 (24,2)	16 (33,3)	105 (23,2)	0,118
EPOC	66 (13,2)	11 (22,9)	55 (12,1)	0,036*
COVID	43 (8,6)	6 (12,5)	37 (8,2)	0,284
Tipo de evento tromboembólico n (%)				
IM	35 (7)	3 (6,3)	32 (7,1)	1,000
Cardiopatía isquémica	120 (24)	7 (14,6)	113 (24,9)	0,110
ACV	320 (63,9)	38 (79,2)	282 (62,3)	0,020*
TEP	46 (9,2)	3 (6,3)	43 (9,5)	0,604
TVP	28 (5,6)	0 (0)	28 (6,2)	0,096
Días de estancia hospitalaria, promedio ±DE	11,25±12,823	8,88±8,564	11,34±13,122	0,816
Tratamiento hospitalario n (%)				
Quirúrgico	13 (2,6)	2 (4,3)	11 (2,4)	0,350
Anticoagulantes	304 (60,7)	23 (47,9)	281 (62,0)	0,037*
Antibiótico	24 (4,8)	3 (6,3)	21 (4,6)	0,493
Vasoactivo	9 (1,8)	0 (0)	9 (2)	1,000
Corticoides	12 (2,4)	3 (6,3)	9 (2)	0,098
Vacunado anti-Covid-19	96 (18,8)	8 (16,7)	88 (19,4)	0,522

IM: infarto agudo de miocardio, ACV: accidente cerebrovascular; TEP: tromboembolismo pulmonar, TVP: trombosis de vena profunda, EC: enfermedad cardiovascular, ERC: enfermedad renal crónica, EN: enfermedad neurológica, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica,

*Niveles de significancia basados en $p < 0,05$.

El modelo de regresión logística incluyó los factores rango de edad, características clínicas, antecedentes clínicos, tipo de evento tromboembólico y tratamiento hospitalario (Tabla 4). El rango de edad 61-70 y la ERC no alcanzaron significancia estadística. Mientras que, el rango de edad 71-80 años (OR=3,058; IC95 %:1,243-7,518, p=0,015), la edad mayor de 81 años (OR=4,629; IC95 %:2,032-10,526, p<0,001), así como la HTA (OR=2,350; IC95 %:1,130-4,88, p=0,022) y la EPOC (OR=2,212;

IC95 %:1,039-4,716, p=0,039) resultaron ser factores de riesgo para fallecimiento por algún evento tromboembólico. El ACV fue el único evento tromboembólico que se asoció de forma independiente con el fallecimiento de los pacientes (OR=1,945; IC95 %:1,093-4,065, p=0,016). Mientras que la terapia basada en anticoagulantes resultó ser un factor protector de muerte como consecuencia de algún evento tromboembólico (OR=1,857; IC95 %:1,015-3,395, p=0,045).

TABLA 4. REGRESIÓN LOGÍSTICA UNIVARIADA Y MULTIVARIADA PARA EL RIESGO DE FALLECIMIENTO EN PACIENTES CON EVENTOS TROMBOEMBÓLICOS

Característica	Regresión univariada		Regresión multivariada	
	OR (IC 95%)	p-value	OR (IC 95%)	p-value
Rango de edad n				
61 - 70	1,223 (1,576-2,364)	0,546	NS	
71 - 80	2,997 (1,051-8,547)	0,040	3,058(1,243-7,518)	0,015
> 81	2,645 (1,040-4,830)	0,002	4,629 (2,032-10,526)	p<0,001
Características clínicas				
Síncope/Coma	2,695 (1,104-6,578)	0,029	2,739 (1,086-6,896)	0,033
Antecedentes clínicos				
Hipertensión	2,062 (1,018-4,178)	0,044	2,350 (1,130-4,885)	0,022
ERC	2,183 (1,132-4,219)	0,020	1,709 (0,865-3,378)	0,123
EPOC	2,079 (1,037-4,464)	0,040	2,212 (1,039-4,716)	0,039
Tipo de evento tromboembólico				
ACV	2,304 (1,119-4,739)	0,023	1,945 (1,093-4,065)	0,016
Tratamiento hospitalario				
Anticoagulantes	1,776 (1,077-3,227)	0,039	1,857 (1,015-3,395)	0,045

Niveles de significancia basados en p<0,05.

Aunque el análisis de Kaplan-Meier muestra que los pacientes con TEP presentaron una menor supervivencia durante la estancia hospitalaria, no se observó

diferencias en el tipo de evento tromboembólico y la supervivencia de los pacientes (Figura 1).

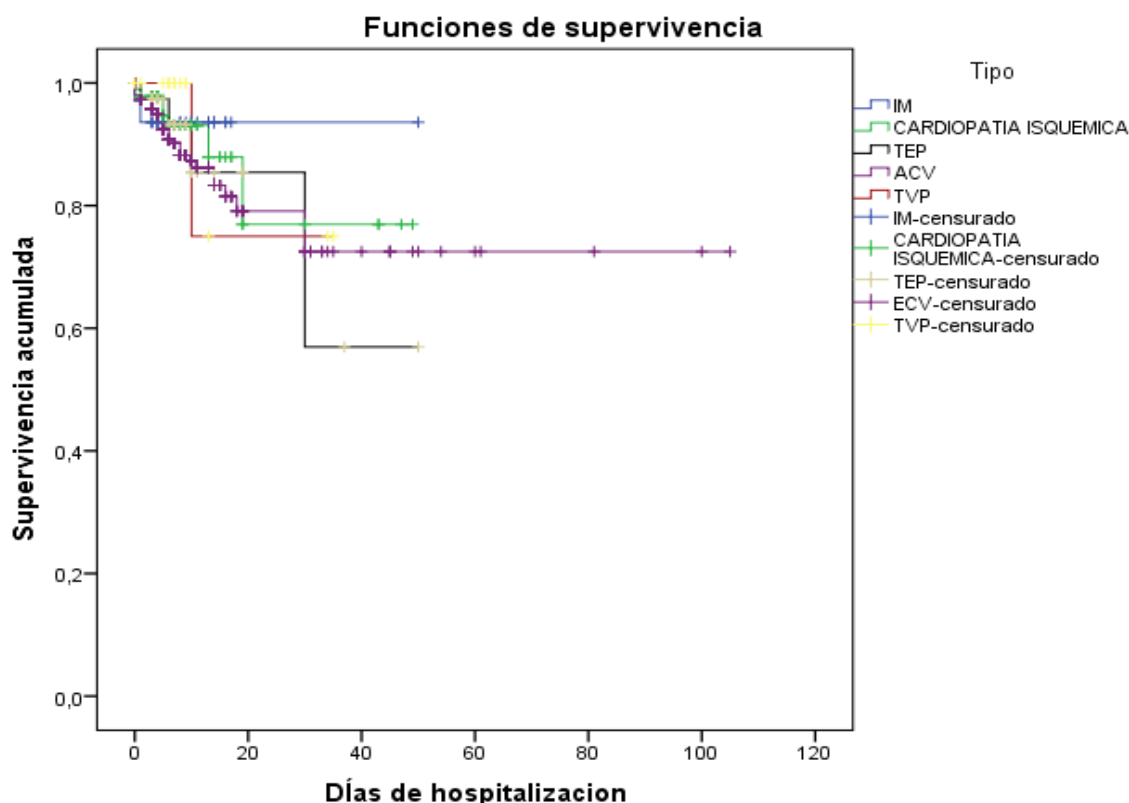


Figura 1. Curva de supervivencia según el evento tromboembólico basada en análisis de Kaplan-Meier, estratificada por pacientes con infarto del miocardio (IM), cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular (ACV), tromboembolismo pulmonar (TEP) o trombosis de vena profunda (TVP).

4. DISCUSIÓN

El tromboembolismo es una enfermedad del envejecimiento con una tasa baja en la cuarta década de la vida, que aumenta rápidamente después de los 65 años alcanzando una tasa de 5 a 6 por 1.000 anualmente a los 80 años (Pan et al. 2020). En este estudio, la edad promedio de los pacientes con eventos tromboembólicos fue de 70,35 años; sin embargo, entre los pacientes diagnosticados con COVID-19, más del 70 % con una edad mayor a 61 años presentaron algún evento tromboembólico. Este resultado coincide con previos estudios, donde se demuestra que la incidencia de complicaciones trombóticas en pacientes con infección por COVID-19 se hace notablemente alta entre los pacientes mayores de 60 años (Cui et al., 2020; Guzmán et al., 2021; Klok et al., 2020). En este sentido, encontramos que el rango de edad entre 18

y 30 años resultó ser un factor protector (OR=0,218; IC95%:0,065-0,726, $p=0,013$).

Así mismo, se encontró un ligero predominio de hombres tanto en la población general evaluada (57,5 %) como entre los pacientes con antecedentes de infección por COVID-19 (53,5 %), que concuerda con algunos estudios en los que establece prevalencias de pacientes masculinos con eventos tromboembólicos del 57,43 % (Lima da Silva et al., 2019) hasta del 76 % (Klok et al., 2020). Este comportamiento puede obedecer a que el sexo masculino es más propenso a estas patologías debido al estrés laboral, estilos de vida poco saludable y a otros factores de riesgo como la obesidad y el tabaquismo (Nápoles-Méndez & Couto-Núñez, 2015).

Con relación a los antecedentes clínicos encontradas con mayor frecuencia en la población estudiada lo

constituyó la hipertensión con el 71,9 %, y la enfermedad cardiovascular arteriosclerótica con el 52,3 %. Un estudio similar realizado en la ciudad de Popayán, Colombia refiere que el 67,56 % de los pacientes padecían hipertensión previa al evento tromboembólico (Guzmán et al. 2021). De la misma forma, algunos estudios reportan a la enfermedad cardiovascular arteriosclerótica como una de las principales causas de muerte en el mundo, asociada a la hipertensión como principal factor de riesgo cardiovascular (OMS, 2019; Machado & Machado, 2013).

Sin embargo, entre los pacientes con antecedentes de infección por COVID-19, el riesgo de sufrir algún evento tromboembólico se incrementó en casi ocho veces en aquellos que padecían EPOC (OR=7,812, IC95 % 3,984-15,151, $p<0,001$). Se ha reportado asociación entre la EPOC y el estado protrombótico, la cual puede ser debido a la inflamación sistémica que experimenta el paciente en el curso de la enfermedad (Roversi et al., 2014; Man et al., 2012; Morgan et al., 2016). Sin embargo, esta asociación no ha podido ser demostrada en grandes cohortes (Morgan et al., 2016). Se plantea que la infección por el COVID-19 tiende a exacerbar la enfermedad, debido al aumento de la inflamación sistémica y de las vías respiratorias causando mayor riesgo de desarrollar algún EVT (Zhao et al., 2020; Montufar et al., 2020). No obstante, la prevalencia de EPOC entre los pacientes con COVID-19 es baja (Guan et al., 2020; Grasselli et al., 2020), siendo las principales comorbilidades implicadas la hipertensión y la EC como se evidenció en los resultados de este estudio.

En este estudio se encontró que el ACV y la cardiopatía isquémica total fueron los eventos tromboembólicos más frecuentemente encontrados con una prevalencia del 63,9 % y 24 %, respectivamente. A nivel mundial se reporta que aproximadamente el 85 % de ACV son accidentes cerebrovasculares isquémicos debido a tromboembolismo y el 15 % son accidentes cerebrovasculares hemorrágicos, mientras que, en los países en desarrollo, aproximadamente el 50 % de los ictus isquémicos son hemorrágicos (GBD 2019 Stroke Collaborators, 2021). Esto probablemente

refleja diferencias en la detección y tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular, especialmente la hipertensión. En el estudio de Gaviria et al. (2020), la enfermedad cardiovascular fue la principal causa de muerte en América Latina asociada a factores de riesgo como la obesidad abdominal, la hipertensión y el hipercolesterolemia.

En el caso de la cardiopatía isquémica, existe el registro REACH (registro de enfermedad aterotrombótica) realizado en una cohorte Latinoamérica, en el que se estableció que el 57,3 % tenía enfermedad arterial coronaria y el 32 % enfermedad cerebrovascular, influenciadas por factores de riesgo como hipertensión (76 %), hipercolesterolemia (60 %) y tabaquismo (52,3 %) (Cantú-Brito et al., 2012).

Son pocos los estudios en Colombia que dan información acerca de la incidencia de cardiopatía isquémica. Algunos estudios reportan que la enfermedad fue la principal causa de defunción favorecida principalmente por el consumo de tabaco (Gaviria et al., 2020), y por otras variables sociodemográficas como edad, sexo y nivel educativo (Martínez-Espitia et al., 2020).

Entre los pacientes con COVID-19, el ACV (OR=3,099; IC95 %:1,509-6,364, $p=0,002$) y TVP (OR=3,921, IC95 %:1,577-9,708, $p=0,003$) fueron los eventos tromboembólicos que representaron riesgo. En el estudio realizado por Bikdeli et al. (2020), se reportó en aquellos pacientes que sufrieron infección por COVID-19 un riesgo de TVP y de TEP hasta tres meses y seis meses, respectivamente después de la infección. Incluso se determinó que el 1,6 % de estos pacientes experimentaron TEV en los 90 días posteriores al alta. En un estudio de cohortes realizado con pacientes hospitalizados por COVID-19, se demostró que el riesgo de sufrir algún evento de TEV asociado a la infección fue mayor en aquellos pacientes con antecedentes de eventos tromboembólicos. El riesgo fue 3 a 6 veces mayor de sufrir TEA y 2 a 3 veces de TEV (Li et al., 2021). El riesgo disminuyó en las semanas posteriores a la infección, aunque el riesgo puede persistir durante un año o más, en particular para la TEV. El incremento del estado tromboembólico después de la infección

por el COVID-19 se atribuye a la inflamación excesiva, la activación plaquetaria, la disfunción endotelial y la estasis que desarrolla el paciente infectado (Lalor et al., 2022; Pan et al., 2020; Ma et al., 2021; Deshpande, 2020; Poissy et al., 2020).

Se ha establecido que la trombosis, como mecanismo subyacente común de la TEA y TEV, es la principal causa mundial de mortalidad en pacientes hospitalizados (Wendelboe & Raskob, 2016). En este estudio se encontró que el 9,6 % de los pacientes que presentaron EVT fallecieron, encontrándose en el rango reportado por otras investigaciones con frecuencias entre el 8,5 % y el 14,8 % (GBD 2019 Stroke Collaborators, 2021; Martínez-Espitia et al., 2020; Wendelboe & Raskob, 2016; Ramírez-Arias et al., 2017). Al analizar la mortalidad por edades, encontramos que los pacientes con edades entre 71 y 80 años el riesgo fue tres veces mayor y se incrementó en más de cuatro veces en pacientes mayores de 80 años. Castejón et al. (2016), también refieren que ser mayor de 80 años se considera factor de riesgo para defunción por algún evento tromboembólico.

Las comorbilidades hipertensión, ERC y EPOC fueron factores de riesgo independientes para fallecimiento por evento tromboembólico. Un estudio que comparó a pacientes con TEV con la población general encontró que las causas más importantes de muerte en pacientes con TEV fueron por complicaciones debidas al cáncer, la neumonía, la EPOC y la enfermedad cardiovascular (Brækkan & Hansen, 2023).

Los factores de riesgo como el tabaquismo, el estilo de vida sedentario, obesidad, hipercolesterolemia, hipertensión, diabetes y el síndrome metabólico son comunes entre los pacientes con TEV y, por lo tanto, probablemente contribuyan a su mayor riesgo de sufrir eventos arteriales (Marcos et al., 2010; Nápoles-Méndez & Couto-Núñez, 2015; Wendelboe & Raskob, 2016).

Finalmente, la literatura reporta que la administración de anticoagulantes reduce la recurrencia y mortalidad de los pacientes (Cui et al., 2020; Klok et al., 2020), lo que es similar a los hallazgos de este estudio, porque los pacientes que tuvieron mayor prevalencia

en el tratamiento con anticoagulantes sobrevivieron. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, si la anticoagulación produce inestabilidad clínica, se debe acudir a otros tratamientos o dispositivos para destruir el trombo de manera local (Klok et al., 2020).

Hay varias limitaciones en nuestro estudio. En primer lugar, se trata de un estudio retrospectivo que abarcó un solo centro hospitalario. En segundo lugar, algunas historias clínicas carecían de datos sobre pruebas tromboembólicas (como el dímero-D) por lo que esta variable no pudo ser incluida en el estudio. En tercer lugar, no se incluyó comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2 y las dislipidemias que son factores de riesgo importantes relacionados con eventos tromboembólicos.

Se necesitan más estudios para descubrir otros factores de riesgo de eventos tromboembólicos, como variables étnicas. Es importante evaluar la incidencia de consecuencias tromboembólicas en casos leves, moderados y graves de COVID-19, para lo cual se requiere tamaños de muestra más grandes que incluyan varios centros hospitalarios del país.

5. CONCLUSIONES

El ACV y la cardiopatía isquémica fueron los eventos tromboembólicos más frecuentemente encontrados. La sobrevida estuvo influenciada por la hipertensión, la ERC o el EPOC como factores de riesgo asociados para el fallecimiento por algún evento tromboembólico.

En los pacientes con antecedentes de infección por COVID-19, el ACV y la TVP se constituyeron como los eventos tromboembólicos más significativos.

Los eventos tromboembólicos generan una importante morbimortalidad que genera un aumento significativo en las tasas de reingresos y estancias hospitalarias, así como deterioro en la calidad de vida del paciente. Por lo tanto, es de gran importancia el desarrollo de programas de promoción y prevención de la salud y manejo oportuno de la enfermedad, que

contribuyan en la identificación temprana de los factores de riesgo signos y síntomas para evitar complicaciones, mejorar las posibilidades de recurrencia y disminuir la mortalidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Centro de Investigaciones en Salud de la Facultad de Salud de Universidad Libre Seccional Cali por la financiación de este trabajo, así como a todas las directivas del ámbito local y nacional de la Universidad Libre y del Hospital San José de Popayán Departamento del Cauca por su apoyo al desarrollo de la presente investigación.

FINANCIACIÓN

Esta investigación fue financiada por la dirección Nacional de Investigación de la Universidad Libre (CAP-CLI-002/2023).

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS

Bikdeli, B., Madhavan, M. V., Jimenez, D., Chuich, T., Dreyfus, I. & Driggin, E. (2020). COVID-19 and Thrombotic or Thromboembolic Disease: Implications for Prevention Antithrombotic Therapy, and Follow-up. *Journal of the American College of Cardiology*, 75(23), 2950-2973. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32311448/>

Brækkan, S. K. & Hansen, J. B. (2023). VTE epidemiology and challenges for VTE prevention at the population level. *Thrombosis Update*, 10, 100132. <https://doi.org/10.1016/j.tru.2023.100132>

Cantú-Brito, C., Chiquete, E., Ruiz-Sandoval, J. L., Gaxiola, E., Albuquerque, D. C. & Corbalán, R., et al. (2012). Atherothrombotic disease, traditional risk factors, and 4-year mortality in a Latin American population: the REACH Registry. *Clinical Cardiology*, 35(8), 451-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22653654/>

Castejón, B., Morillo, R., Barrios, D., Nieto, R., Jaureguizar, A., Portillo, A. K., et al. (2016). Significado pronóstico de la trombosis venosa profunda asintomática en pacientes con tromboembolia de pulmón aguda sintomática. *Angiología*, 68(4), 298-303.

Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L. & MacKenzie, C. R. (1987). A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of Chronic Diseases*, 40(5), 373-83. [https://doi.org/10.1016/0021-9681\(87\)90171-8](https://doi.org/10.1016/0021-9681(87)90171-8)

Cui, S., Chen, S., Li, X., Liu, S. & Wang, F. (2020). Prevalence of venous thromboembolism in patients with severe novel coronavirus pneumonia. *Journal of Thrombosis Haemostasis*, 18(6), 1421-1424. <https://doi.org/10.1111/jth.14830>

Deshpande C. (2020). Thromboembolic Findings in COVID-19 Autopsies: Pulmonary Thrombosis or Embolism? *Annals of Internal Medicine*, 173(5), 394-395. <https://doi.org/10.7326/M20-3255>

Gaviria, S., Ramírez, A., Alzate, M., Contreras, H., Jaramillo, N. & Muñoz, M. C. (2020). Epidemiología del síndrome coronario agudo. *Medicina UPB*, 39(1), 49-56. <https://doi.org/10.18566/medupb.v39n1.a08>

GBD 2019 Stroke Collaborators (2021). Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 20, 795-820. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(21\)00252-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00252-0)

Grasselli, G., Zangrillo, A., Zanella, A., Antonelli, M., Cabrini, L., Castelli, A., et al. (2020). Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA*, 323(16), 1574-1581. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.5394>

Guan, W. J., Liang, W. H., Zhao, Y., Liang, H. R., Chen, Z. S., Li, Y. M., et al. (2020). Comorbidity and its impact on 1590 patients with COVID-19 in China: a nationwide analysis. *European Respiratory Journal*, 55(5), 2000547. <https://doi.org/10.1183/13993003.00547-2020>

Guzmán, S., Rodríguez, D., Bastidas, B. & Londoño, H. (2021). Comportamiento de la enfermedad tromboembólica venosa en un centro hospitalario de la ciudad de Popayán, Colombia. *Revista Salud Bosque*, 11(1), 1-18.

Klok, F. A., Kruip, M. J. H. A., van der Meer, N. J. M., Arbous, M. S., Gommers, D. A. M. P. J., Kant, K. M., et al. (2020). Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis Research*, 2020; 191, 145-147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>

Konstantinides, S. V., Meyer, G., Becattini, C., Bueno, H., Geersing, G. J., Harjola, V. P., et al. (2019). Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS): The Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC). *European Respiratory Journal*, 54(3), 1901647. <https://doi.org/10.1183/13993003.01647-2019>

- Lalor, N., Raffaeli, A., Torres, N., Silveyra, D., Aphalo, V. & Scapellato, J. L. (2022). Complicaciones tromboembólicas de los pacientes internados por COVID-19. *Medicina*, 82(1), 21-27. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802022000100021
- Li, P., Zhao, W., Kaatz, S., Latack, K., Schultz, L. & Poisson, L. (2021). Factors Associated With Risk of Postdischarge Thrombosis in Patients With COVID-19. *JAMA Network Open*, 4(11), e2135397. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.35397>
- Lima da Silva, L., Barros, E. & Silva, P. (2019). Estratificação de risco para tromboembolismo venoso em pacientes de um hospital público do distrito federal. *Cogitare Enfermagem*, 24, 56741. <https://doi.org/10.5380/ce.v24i0.56741>
- Lippi, G. & Favaloro, E. J. (2018). Venous and Arterial Thromboses: Two Sides of the Same Coin? *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 44(3), 239-248. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1607202>
- Ma, A., Kase, C. S., Shoamanesh, A., Abdalkader, M., Pikula, A., Sathya, A., et al. (2021). Stroke and Thromboprophylaxis in the Era of COVID-19. *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases*, 30(1), 105392. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105392>
- Machado, J. & Machado, M. (2013). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en pacientes con dislipidemia afiliados al sistema de salud en Colombia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 30(2), 205-211. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36328562007>
- Man, S. F., Van Eeden, S. & Sin, D. D. (2012). Vascular risk in chronic obstructive pulmonary disease: role of inflammation and other mediators. *Canadian Journal of Cardiology*, 28(6), 653-661. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2012.06.013>
- Marcos, P. J., Vilariño-Pombo, C., Pavón-Freire, J. & Marcos-Velázquez, P. (2010). Enfermedad tromboembólica venosa y tromboembolismo pulmonar. *Medicine -Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, 10(66):4513-9. [https://doi.org/10.1016/S0304-5412\(10\)70206-7](https://doi.org/10.1016/S0304-5412(10)70206-7)
- Martínez-Espitia, E., Méndez-Muñoz, P. C., Paba-Rojas, C. E., Rodríguez-Perdomo, J. & Silva-Hernández, L. M. (2020). Mortalidad por enfermedad isquémica cardíaca según variables sociodemográficas en Bogotá, Colombia. *Revista Salud Bosque*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.18270/rsb.v10i1.2828>
- Montufar, F., Díaz, G., Matiz, C., Ali, A. & Pacheco, M. (2020). Exacerbación aguda de EPOC en la época de COVID-19. *Revista Colombiana de Neumología*, 32(1), 47-57. <https://doi.org/10.30789/rcneumologia.v32.n1.2020.510>
- Morgan, A. D., Herrett, E., De Stavola, B. L., Smeeth, L. & Quint, J. K. (2016). COPD disease severity and the risk of venous thromboembolic events: a matched case-control study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 11(1), 899-908. <https://doi.org/10.2147/COPD.S100533>
- Nápoles-Méndez, D. & Couto-Núñez, D. (2015). Utilización de los factores de riesgo y modelos clínicos predictivos para el diagnóstico de la enfermedad tromboembólica venosa. *Medisan*, 19(1), 88-101. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368445171013>
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022). Enfermedades cardiovasculares. https://www.who.int/es/health-topics/cardiovascular-diseases#tab=tab_1
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). Principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000-2019. <https://www.who.int/es/news/item/09-12-2020-whoreveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019>
- Pan, F., Ye, T., Sun, P., Gui, S., Liang, B., Li, L., et al. (2020). Time Course of Lung Changes at Chest CT during Recovery from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Radiology*, 295(3), 715-721. <https://doi.org/10.1148/radiol.2020200370>
- Poissy, J., Goutay, J., Caplan, M., Parmentier, E., Duburcq, T., Lassalle, F., et al. (2020). Pulmonary Embolism in Patients with COVID-19: Awareness of an Increased Prevalence. *Circulation*, 142(2), 184-186. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047430>
- Ramírez-Arias, E., Rosas-Peralta, M., Borrayo-Sánchez, G., Moreno-Ruiz, L. A., Arenas-Fonseca, J. G., Arzola-Covarrubias, V. M., et al. (2017). Tromboembolismo pulmonar: experiencia reciente de 4 años en un hospital de cardiología. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 55(1), 52-62.
- Roversi, S., Roversi, P., Spadafora, G., Rossi, R., Fabbri, L. M. (2014). Coronary artery disease concomitant with chronic obstructive pulmonary disease. *European Journal of Clinical Investigation*, 44(1), 93-102. <https://doi.org/10.1111/eci.12181>
- Wendelboe, A. M., Raskob, G. E. (2016). Global Burden of Thrombosis: Epidemiologic Aspects. *Circulation Research*, 118(9), 1340-1347. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.115.306841>
- Zhao, Q., Meng, M., Kumar, R., Wu, Y., Huang, J., Lian, N., et al. (2020). The impact of COPD and smoking history on the severity of COVID-19: A systemic review and meta-analysis. *Journal of Medical Virology*, 92(10), 1915-1921. <https://doi.org/10.1002/jmv.25889>

● ● ● **Catalina Estrada-González, Armando Lucumí-Moreno, Carlos A. Sánchez, Carlos Javier Muñoz, Mónica Chávez-Vivas**

Características epidemiológicas y factores de riesgo asociados a eventos tromboembólicos post COVID-19 en un hospital de tercer nivel en Colombia

AUDITORÍA COMO HERRAMIENTA PARA EL ÉXITO EMPRESARIAL

AUDIT AS A TOOL FOR BUSINESS SUCCESS



¹Pedro Hugo Ascencio Contreras, ²Gilda Maria Berttolini Díaz

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

Recibido: 7/10/2024 Aprobado: 20/11/2024

RESUMEN

Hoy en día la auditoría se considera como un proceso sistemático y objetivo el cual evalúa y verifica la información financiera y operativa de una organización para determinar su exactitud, integridad y conformidad con las normas y regulaciones establecidas. Además de examinar los estados financieros, la auditoría también puede abarcar áreas como el cumplimiento legal y el control interno, su objetivo principal es proporcionar una evaluación independiente y confiable de la información para ayudar a los interesados, como accionistas, inversionistas y directivos a tomar decisiones positivas. Por lo que este trabajo de investigación se centra en dar a conocer la importancia que tiene la auditoría para las empresas. Este artículo explora en detalle por qué la auditoría es tan importante en el contexto empresarial actual, analizando su papel en la toma de decisiones informadas, la mitigación de riesgos y la confianza entre todas las partes interesadas

Palabras clave: auditoria, información financiera, control interno, ilícito, papeles de trabajo.

ABSTRACT

Nowadays, auditing is considered a systematic and objective process that evaluates and verifies the financial and operational information of an organization to determine its accuracy, integrity, and compliance with established norms and regulations. In addition to examining financial statements, auditing can also encompass areas such as legal compliance and internal control. Its main objective is to provide an independent and reliable evaluation of the information to help stakeholders, such as shareholders, investors, and executives, make positive decisions. Therefore, this research work focuses on highlighting the importance of auditing for companies. This article explores in detail why auditing is so important in the current business context, analyzing its role in making informed decisions, risk mitigation, and fostering trust among all stakeholders.

Key words: Audit, financial information, internal control, illegal, work papers.

Citación: Ascencio Contreras, P. H., & Berttolini Díaz, G. M. (2024). Auditoría como herramienta para el éxito empresarial. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8619>

¹ ascenciocontreras25@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0007-5053-0033>

² gildaberttolini@hotmail.com - <https://orcid.org/0000-0001-5889-4420>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8619>

1. INTRODUCCIÓN

La auditoría ayuda a mejorar la eficiencia y la toma de decisiones y contribuye a la sostenibilidad a largo plazo de la empresa. El auditor no solo se limita a la revisión de la información financiera, también evalúa los procesos internos y sistemas de control. A continuación, se presentan algunas definiciones para entender mejor el tema, que van de la mano con la ejecución de la auditoría.

Administración

Es el proceso mediante el cual se diseña y mantiene un ambiente en el que individuos que trabajan en grupos cumplen metas específicas de manera eficaz. (Koontz *et al.*, 2012, p. 4)

Contabilidad

La contabilidad financiera está dirigida a satisfacer las necesidades de información de los usuarios externos, si bien es utilizada también por los usuarios internos. Dada la variedad de intereses perseguidos por los diferentes usuarios, se hace necesaria una homogeneización de la información divulgada por las empresas de manera que los usuarios puedan comprenderla e interpretarla. (Jiménez & Morales, 2023, p. 88)

Auditoría

De acuerdo con Gutiérrez *et al.*, (2013), la auditoría financiera se encuentra ampliamente difundida en todos los sectores de actividad de las empresas y actividad económica, a pesar de que no es objeto de una regulación estatal ni nacional. Dicho esto, se ha hecho necesario revisar su formación y capacitación.

Menciona Medina (2019), la auditoría financiera debe estar integrada en el ámbito económico y desarrollarse en las empresas y asociadas, tanto públicas como privadas, en los sectores de actividad económica, tanto como sociedades cooperativas u otras asociaciones sin fines de lucro.

Es el examen a los estados financieros de las entidades que se practica para expresar una opinión profesional e independiente sobre la razonabilidad de estos, de acuerdo con el marco de información financiera

aplicable para la preparación y presentación de información financiera. (Medina, 2019, p. 16)

Existen varios tipos de auditorías, entre las principales se encuentran:

Auditoría de calidad

De acuerdo con Valderrama *et al.* (2018) “el control de calidad está referido al conjunto de procedimientos diseñados por el auditor y su equipo de trabajo, para proporcionar una certeza razonable que el examen de los estados financieros fue realizado de conformidad con las normas profesionales aplicables” (p. 214).

Los encargados de la auditoría son los responsables de implementar los procedimientos de control de calidad, para proporcionar confianza sobre los procedimientos que se aplicarán en la auditoría, en el control de calidad verifica el cumplimiento de los requisitos reguladores y legales.

Auditoría forense

Los contadores y auditores forenses son los llamados a marcar la diferencia. La tarea de un buen contador forense consiste en descubrir ilícitos, prevenir comportamientos criminales y contribuir a resolver demandas judiciales. De igual manera, hay que saber interactuar con abogados, investigadores y detectives (Herrera *et al.*, 2018, párr. 2).

Dicho lo anterior, es fundamental fomentar en el contador conocimientos básicos sobre la auditoría forense y los beneficios que tiene al ser una herramienta fundamental dentro de las organizaciones, sus técnicas se aplican en la investigación, es un medio para llegar al fin de un objetivo, para realizar una auditoría con resultados confiables, queda claro que se necesita recolección de información suficiente y adecuada.

Auditoría de desempeño

La auditoría de desempeño es una revisión independiente, objetiva y confiable sobre si las acciones, sistemas, operaciones, programas, actividades u organizaciones del gobierno operan de acuerdo con los principios

de economía, eficiencia y eficacia, y sobre si existen áreas de mejora (Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores [Intosai], 2019, p. 8).

Auditoría interna

La aplicación de la auditoría interna, se centra en el estudio, análisis y evaluación del control interno de dicha empresa y se enfoca en una asesoría interna de alta calidad.

Una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y asesoría, diseñada para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización. Ayuda a la organización a lograr sus objetivos, al aportar un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de administración de riesgos, control interno y gobernanza (Instituto Mexicano de Auditores Internos. [IMAI], 2017, párr. 5)

Auditoría de gestión

La auditoría de gestión se basa en la determinación y evaluación de los niveles de eficacia, eficiencia y calidad de los procesos dentro de una empresa, además que proporciona un análisis a profundidad de las organizaciones, que permite enfrentar de manera adecuada la complejidad y los problemas de administración y dirección de las empresas, por medio de técnicas y procedimientos para la investigación y análisis del proceso administrativo, dentro una dinámica de cambio permanente, incluyendo la valoración del cumplimiento de la estrategia de cada empresa. (Zambrano *et al.*, 2021, p. 128)

Auditoría financiera

La función de auditoría interna es definida como una actividad independiente, objetiva, de aseguramiento y consultoría cuyo rol es agregar valor, mejorar las operaciones de la organización y asegurar el respeto de las obligaciones regulatorias. (Sosnowski *et al.*, 2015, p. 3).

Dicho lo anterior, la auditoría ayuda a la organización a cumplir con sus objetivos y metas trazadas, proporcionando una visión detallada de la situación financiera. Asimismo, la importancia de la auditoría financiera tiene como propósito emitir una opinión respecto si los estados financieros cumplen con el marco contable aplicable en su elaboración, además

de evaluar la eficiencia financiera, el cumplimiento en ciertas leyes, así como informar si las cifras reflejan la imagen fiel de la compañía.

Las NAGAS son lineamientos que señalan los cursos de acción o la manera de seguir los procedimientos. Son los requisitos de calidad relativos a la personalidad del auditor y al trabajo que desempeña, que se deriva de la naturaleza profesional de la actividad que desarrolla. (Falconí, 2006, p. 17)

Responsabilidad del auditor

Teniendo en cuenta que el fraude tiene sus manifestaciones directamente en el ente económico y no respeta sector económico ni zona geográfica, se ve en la necesidad de acudir a la realización de la auditoría forense como mecanismo para su detección y prevención futura, por lo tanto, en este caso se estudia el encargo de auditoría desde las responsabilidades específicas que tiene el auditor en relación con el pentágono del fraude. (Hernández *et al.*, 2018, p. 70)

Según Toro *et al.*, (2021) afirma que:

La aplicación de la auditoría forense es un tema de relevancia vinculada a la lucha contra fraudes financieros, sin embargo, la implementación de esta ciencia en el control interno aún es considerada un reto, debido a que no puede garantizar la eliminación total de estas situaciones de riesgo.

Estrategia para la prevención del fraude

La nueva visión de la auditoría implica una mirada más amplia que trasciende el proceso de toma de decisiones empresariales y de los intereses del inversionista y que involucra a toda la sociedad. (Rodríguez, 2021, p. 50)

La evaluación de riesgos en auditoría se cumple midiendo los niveles de riesgo detectado durante el proceso de análisis con criterios de riesgo establecidos. (Albarracín *et al.*, 2021, p. 345)

Importancia de las evidencias de auditoría

Por su parte, Valderrama Blanco *et al.*, (2017) afirmó lo siguiente:

En consecuencia, en todo proceso de auditoría, la evidencia debe ser suficiente en cuanto al volumen de información que maneje, no suministrando más datos de los necesarios ni menos, evitando que conduzca a opiniones equivocadas. Asimismo, la evidencia debe ser competente, además de garantizar la calidad de su registro y obtención adecuada, por lo cual su fuente, su naturaleza y objetividad juegan un papel preponderante en el examen de estados financieros en su conjunto. (p. 36)

De acuerdo al referido autor, dicha evidencia puede ser brindada por la administración, obtenida por el auditor o proporcionada por fuentes externas.

La referida NIA, dentro de las generalizaciones, también contempla el medio en el que se presentan las evidencias, determinándose así que la información documental es más confiable que la exhibida oralmente. A su vez, la evidencia que se obtiene de documentos genera más fiabilidad cuando es original y no cuando proviene de copias o similares. (Valderrama Blanco *et al.*, 2017, p. 40)

Los auditores, deberán tener presente las NIA para desempeñar los procedimientos de auditoría, usando cifras y datos proporcionados por la entidad, con el propósito de obtener evidencia sobre la exactitud e integridad de la misma.

2. PREGUNTA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

¿Se están utilizando los recursos de manera eficiente y efectiva para lograr los objetivos organizacionales?

2.1 Preguntas específicas:

¿Se están registrando todas las transacciones financieras de manera precisa y completa?

¿La empresa sigue procedimientos adecuados para la preparación y presentación de la información financiera?

¿Existen riesgos significativos que puedan afectar negativamente la situación financiera de la empresa?

Objetivo

Diagnosticar la documentación financiera, aplicando procedimientos y verificando el estatus en el que se encuentre la empresa.

3.1 Objetivos específicos

1. Aplicar técnicas para el estudio en los estados financieros, comprobando su materialidad.
2. Realizar cédulas para aumentar la confianza y seguridad al analizar la documentación contable.
3. Indagar con terceros y obtener información relevante de las actividades realizadas por la empresa verificando las cifras y datos manifestados en los estados financieros.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

La auditoría financiera se considera una investigación no experimental, ya que el auditor no manipula directamente las variables, sino que examina la información existente. Su alcance es descriptivo porque se considera que el fenómeno y sus componentes ya fueron estudiados, se estudian cifras y datos. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014)

Según Quezada *et al.*, (2018)

El método deductivo se fundamenta en el razonamiento que permite formular juicios partiendo de argumentos generales para demostrar, comprender o explicar los aspectos particulares de la realidad. La deducción cumple una doble función:

- Contribuir a la formulación de principios desconocidos, a partir de postulados ya existentes; es decir, de una ley o principio se puede desprender otras leyes que la contenga.
- Ayuda a encontrar resultados o efectos ignoradas, de los principios ya existentes. (p. 21)

El diseño de la investigación será no experimental, de acuerdo con Reidl (2012) menciona que:

Los diseños de investigación son el plan, la estructura y estrategias que se utilizarán para obtener respuestas a las preguntas de investigación e hipótesis controlando la varianza experimental, extraña y de error. (p. 37)

Los diseños de investigación permiten establecer información, para que se puedan dar respuesta a los interrogantes planteados en la problemática, los diseños de investigación dependieron de la intervención del investigador en el manejo y control de la variable independiente.

En la investigación se propuso la siguiente hipótesis y variables.

H1: La implementación efectiva de controles internos en la organización, está positivamente relacionada con la reducción de errores en los estados financieros.

4.1 Variables

Variable independiente: controles internos efectivos.

Variable dependiente: reducción de errores.

La población será el análisis financiero de la organización y será la totalidad de las transacciones, saldos de una entidad durante un período determinado, como es el análisis en el Balance general o Estado de situación financiera. El tamaño de la muestra depende de varios factores, como el riesgo de error, la materialidad y la confianza deseada, estos pueden ser determinado mediante métodos estadísticos o juicio profesional, apoyándose de los papeles de trabajo como son las cédulas, el tamaño de la muestra será identificar la materialidad, el riesgo de auditoría el nivel de confianza y la variabilidad en los cifras y datos.

Las técnicas de recolección de datos se refieren a los métodos utilizados para recoger y analizar diferentes formas de datos, según Benítez & Marín (2021) afirman que:

Las técnicas son métodos prácticos de investigación y pruebas que el auditor utiliza para lograr información y comprobación necesaria, para emitir opinión profesional si la información cuantitativa no presenta errores e irregularidades. (p. 27)

Para recolectar datos suficientes y adecuados se tienen en cuenta los siguientes puntos:

1. Indagación
2. Observación
3. Revisión analítica
4. Revisión de archivos electrónicos
5. Pruebas de saldos y cifras
6. Revisión de control interno
7. Pruebas de transacciones y revisión de papeles de trabajo.

Los instrumentos son utilizados por auditores para recolectar información y datos para su tabulación, clasificación, descripción y análisis en un estudio más amplio; alguno de ellos son los siguientes:

1. Documentos fuente: facturas.
2. Papeles de trabajo: son el registro oficial de la auditoría y respaldan la opinión del auditor al proporcionar evidencia documentada de los procedimientos realizados y los hallazgos encontrados.
3. Programas de auditoría: son documentos detallados que proporcionan una guía paso a paso de instrucciones específicas para revisar saldos, transacciones y controles internos.
4. Revisión de archivos electrónicos: revisar las bases de datos para evaluar la precisión y la integridad de la información financiera almacenada electrónicamente.

5. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

De igual manera se implementará la técnica de análisis vertical la cual compara los saldos de las cuentas de un año con los saldos de las cuentas de los años anteriores y el de relación entre cuentas la cual analiza la relación entre las cuentas de los estados financieros.

6. RESULTADOS

En el estudio de auditoría, se examinó la situación financiera de la empresa analizada, la cual se dedica a servicios ambientales, durante el último año fiscal,

centrándonos en la evaluación de clientes, deudores, proveedores y acreedores. Utilizamos técnicas de auditoría y cédulas sumarias para analizar la información y datos, realizando una evaluación exhaustiva de los saldos de estas cuentas.

Al analizar la cuenta de clientes, se observa que la empresa mantiene un saldo considerable en esta cuenta, lo que sugiere que las ventas a crédito son una práctica común, sin embargo, se identifican algunos

clientes con saldos significativamente vencidos, lo que podría indicar un riesgo de incobrabilidad.

Se recomienda al corporativo revisar sus políticas de crédito y realizar un seguimiento más riguroso de los saldos vencidos para minimizar este riesgo.

Tabla 1. Resultado clientes. Nota. Esta gráfica representa las 5 cuentas de clientes con los saldos más altos.

TABLA 1. CÉDULA SUMARIA DE CLIENTES

Cuenta	Nombre	Saldo empresa	Saldo auditoría
	Clientes	635,246,353.33	635,246,354.00
1104-0001-0001-0000	Pemex Exploración y Producción	483,042,396.27	483,042,396.00
1104-0002-0028-0000	Halliburton de México, S de R.L. de C.V.	4,545,689.39	4,545,689.00
1104-0002-0031-0000	Suministro y Servicios de Especialidades Petrolera	1,035,362.29	1,035,362.00
1104-0002-0055-0000	ENX Compressors SA de CV	8,030.69	8,031.00
1104-0002-0058-0000	Petrofac Mexico, S.A. de CV.	5,742,056.72	5,742,057.00
1104-0002-0073-0000	Corporación de Energía Mexoil SAPI de CV	595,642.74	595,643.00
1104-0002-0080-0000	Fuentes y Asociados, Servicios Empresariales	41,958.36	41,958.00
1104-0002-0081-0000	Pemex Transformación Industrial	68,440.00	68,440.00
1104-0002-0083-0000	Bienes Sustentables SA de CV	115,305,661.03	115,305,661.00
1104-0002-0084-0000	Petrolera Cárdenas Mora SAPI de CV	4,678,582.76	4,678,583.00
1104-0002-0090-0000	HYGT Chemical de México S. A. de C. V.	1,643,024.57	1,643,025.00
1104-0002-0093-0000	Servicios Petroleros Olimpia SA de CV	4,009,576.74	4,009,577.00
1104-0002-0096-0000	Corporativo de Negocios del Transporte S	6,415,520.00	6,415,520.00
1104-0002-0614-0000	Pico México Servicios Petroleros S de RL	1,468,174.88	1,468,175.00
1104-0002-0641-0000	Petrofor México SAPI de CV.	228,111.36	228,111.00
1104-0002-0642-0000	Dower Servicios Industriales Energéticos	1,939,485.81	1,939,486.00
1104-0002-0653-0000	Constructora y Perforadora Latina	2,107,163.01	2,107,163.00
1104-0002-0655-0000	Industria y Multiservicios FC del Sureste	174,927.11	174,927.00
1104-0002-0656-0000	Petromax S. A de C. V.	2,196,549.60	2,196,550.00
	Total de clientes	635,246,353.33	635,246,354.00

Nota. Esta cédula detalla los servicios que se prestaron a los clientes en el ejercicio auditado, representan fielmente las cifras en los estados de cuentas y en las facturas que se emitieron.

En cuanto a la cuenta de deudores, encontramos que la mayoría de las cuentas tienen procedimientos establecidos para la gestión de cuentas por cobrar, sin

embargo, solo se identificó mínimas irregularidades en la contabilización de los saldos de deudores, por lo que en lo general se confía la contabilidad a personas que

prestan su servicio social y/o prácticas profesionales, que no tienen mucha experiencia en materia contable.

estrictos para garantizar la integridad de estos registros.

Se recomienda una revisión más detallada de los saldos de la cuenta y la implementación de controles internos más

Tabla 2. Resultado deudores diversos. Nota. Esta gráfica representa las 5 cuentas de deudores diversos con los saldos más altos.

TABLA 2. CÉDULA SUMARIA DE DEUDORES DIVERSOS

Cuenta	Nombre	Saldo empresa	Saldo auditoría
	Deudores diversos	28,049,707.51	28,049,707.00
1105-0001-0009	Qualitas compañía de seguros SAB de CV	1,728,118.23	1,728,118.00
1105-0001-0011	Fabián Martínez Torres	700,000.00	700,000.00
1105-0001-0012	Carlos Ortega Benavides	2,500,000.00	2,500,000.00
1105-0001-0016	Electrolux comercial SA de CV	100,929.40	100,929.00
1105-0001-0017	Aeropuerto de Villahermosa SA de CV	- 36,520.04	- 36,520.00
1105-0001-0018	DMG Bombas y equipos SA de CV	- 42,106.77	- 42,107.00
1105-0001-0021	Grupo Vaqueiro Ferretero SA de CV	14,076.01	14,076.00
1105-0001-0107	Cerecyt SA de CV	1,710,157.00	1,710,157.00
1105-0001-0108	Color Quim SA de CV	2,121,701.69	2,121,702.00
1105-0001-0110	José Daniel Cornelio García	13,224.00	13,224.00
1105-0001-0112	Edenred México SA de CV	1,826.99	1,827.00
1105-0001-0113	Seguros Banorte SA de CV	173,100.94	173,101.00
1105-0001-0117	CIML Comercializadora Industrial SA de C	67,476.12	67,476.00
1105-0001-0191	Grupo Nacional Provincial SAB	2,273,852.52	2,273,853.00
1105-0001-0304	Reind Química s de RL de CV	583,000.00	583,000.00
1105-0001-0305	Door Training de México SA de CV	8,237,068.00	8,237,068.00
1105-0001-0306	José Alberto Segura Cano	70,760.00	70,760.00
1105-0001-0315	Sergio Alejandro Montes Zamorano	747,193.99	747,194.00
1105-0002-0211	Jesús Ayala Nava	36,740.00	36,740.00
1105-0002-1175	Marcelo Adrián Portilla Rivera	7,008,000.00	7,008,000.00
1105-0002-1176	Edgar Emelkin Elicea Rangel	12,040.00	12,040.00
1105-0002-1195	Administración Portuaria Int de camp	14,786.00	14,786.00
1105-0002-1198	Víctor Marcial Nieto García	3,900.00	3,900.00
1105-0002-1199	Norberto Enrique Saravia Lima	8,000.00	8,000.00
1105-0002-1207	Francisca Damaso Marcial	3,900.00	3,900.00
1105-0002-1208	Ramiro Castellano Córdova	- 1,516.57	- 1,517.00
	Total de deudores diversos	28,049,707.51	28,049,707.00

Nota. Esta cédula detalla las cifras de las empresas y personas a quienes se les debe dinero por conceptos distintos a la venta de bienes o servicios, representan fielmente las cifras en los estados de cuentas y en las facturas emitidas.

Al revisar las cuentas de proveedores, notamos que algunas cuentas tienen saldos significativamente altos, pero estas cifras no afectan al corporativo, ya que su actividad de ventas y servicios están por encima de los gastos que se generan en relación con sus niveles de actividad comercial.

En toda institución se recomienda no tener gastos excesivamente altos, si no se cuenta con flujo de efectivo mayores a dichos gastos.

Tabla 3. Resultado proveedores. Nota. Esta gráfica representa las 5 cuentas de proveedores con los saldos más altos.

TABLA 3. CÉDULA SUMARIA DE PROVEEDORES

Cuenta	Nombre	Saldo empresa	Saldo auditoría
	Proveedores nacionales	- 159,401,102.18	- 159,401,103.00
2101-0001-0014-0000	Tabascoob Equipos de Seguridad	- 1,963,258.94	- 1,963,259.00
2101-0004-0132-0000	Corporativo de Negocios del Transporte	- 18,161,082.04	- 18,161,082.00
2101-0004-0139-0000	Galepesa Ingeniería y Construcción del G	- 899,000.00	- 899,000.00
2101-0004-0142-0000	Servicios y Apoyos Marítimos SA de CV	- 10,317,741.29	- 10,317,741.00
2101-0004-0146-0000	Florox Comercializadora de Limpieza y Sa	- 2,183,408.00	- 2,183,408.00
2101-0004-0148-0000	Compañía de Apoyo Marítimo del Golfo SA	- 3,696,048.58	- 3,696,049.00
2101-0004-0158-0000	Comercializadora y Transportadora Santa	- 505,120.00	- 505,120.00
2101-0004-0161-0000	Inpro del Sureste SA de CV	- 40,168,337.53	- 40,168,338.00
2101-0004-0162-0000	Desarrollo y Proyectos Vía Láctea	- 14,152,000.00	- 14,152,000.00
2101-0004-0163-0000	José Juan Rodríguez Notario	- 2,734,842.21	- 2,734,842.00
2101-0004-0165-0000	Palermo Energy Mex	- 204,887.80	- 204,888.00
2101-0006-0022-0000	Analítica Ambiental del Golfo SA CV	- 652,004.68	- 652,005.00
2101-0006-0027-0000	Promotora Ambiental de la Laguna SA	- 63,800.00	- 63,800.00
2101-0006-0028-0000	Cerecyt SA de CV	- 12,205,251.00	- 12,205,251.00
2101-0006-0029-0000	Bienes Sustentables, SA de CV	- 49,752,636.42	- 49,752,636.00
2101-0006-0030-0000	Laboratorios y Suministros Ambientales e	- 18,052.50	- 18,053.00
2101-0006-0054-0000	Materiales Selectivos Escobedo	- 930,000.00	- 930,000.00
2101-0008-0021-0000	Administradora Industrial Integra, S.A.	- 793,631.19	- 793,631.00
	TOTAL DE PROVEEDORES	- 159,401,102.18	- 159,401,103.00

Nota. Esta cédula detalla las cifras exactas de la empresa, organizaciones que suministran bienes y servicios, representando fielmente las cifras en los estados de cuentas y en las facturas emitidas.

Finalmente, al examinar las cuentas de acreedores, se observa que la empresa mantiene relaciones sólidas con sus acreedores y mantienen saldos dentro de límites razonables en relación con su capacidad de pago. Sin embargo, se identifica pequeñas faltas de conciliación con los registros contables, lo que podría afectar la credibilidad de las relaciones comerciales.

Se recomienda una gestión más activa de las cuentas por pagar y una comunicación transparente con los acreedores para evitar posibles disputas y problemas de liquidez.

Tabla 4. Resultado acreedores diversos. Nota. Esta gráfica representa las 5 cuentas de acreedores diversos con los saldos más altos.

TABLA 4. CÉDULA SUMARIA DE ACREEDORES DIVERSOS

Cuenta	Nombre	Saldo empresa	Saldo auditoría
	Acreedores diversos	- 69,847,860.28	- 69,847,861.00
2103-0001-0001-0000	Alfredo Castro Betancourt	- 2,000,000.00	- 2,000,000.00
2103-0002-0936-0000	Suministros y Servicios de Especialidades	- 30,169,640.00	- 30,169,640.00
2103-0002-1193-0000	José Antonio Andrade Viveros	- 48,626.98	- 48,627.00
2103-0002-1224-0000	Karental SA de CV	- 4,774,676.00	- 4,774,676.00
2103-0002-1226-0000	Micaela García Jiménez	- 17,997.87	- 17,998.00
2103-0002-1247-0000	Tiendas y Banquetes Gourmet Mx del Sures	- 1,340.99	- 1,341.00
2103-0002-1252-0000	Administración Portuaria Integral de Cam	- 6,320.00	- 6,320.00
2103-0002-1954-0000	Suministros y Multiservicios Perza SA de	- 16,054,034.50	- 16,054,035.00
2103-0002- 2886-0000	Proyectos Infraestructura y C	3,465,000.00	3,465,000.00
2103-0002- 2887-0000	Administración Financiera Empresarial	- 6,071,160.00	- 6,071,160.00
2103-0002- 3017-0000	Soluciones Globales Tecnimax SA de CV	- 539,980.00	- 539,980.00
2103-0002- 3037-0000	Concretos Sustentables HS	- 300,000.00	- 300,000.00
2103-0002- 3064-0000	Mypsa Engineering Services	- 127,600.00	- 127,600.00
2103-0002- 3092-0000	Olmecca Green Constructions SA	- 1,828,582.00	- 1,828,582.00
2103-0002- 3113-0000	Daniel Jonathan Tejeda Lozada	960.76	961.00
2103-0002- 3124-0000	Berkley International Seguros México SA	- 65,491.22	- 65,491.00
2103-0002- 3680-0000	Fabricación y Comercialización de Combust	- 613,564.81	- 613,565.00
2103-0002- 3696-0000	Fusión y Solidificación	- 10,658,279.64	- 10,658,280.00
2103-0004-0001-0000	Bancomer (Poliza de seguro de vehiculos)	- 16,350.16	- 16,350.00
2103-0005-0160-0000	Komatsu Maquinarias México SA de CV	- 20,176.87	- 20,177.00
	Total de acreedores diversos	- 69,847,860.28	- 69,847,861.00

Nota. Esta cédula detalla las cifras exactas de las empresas e individuos que tienen una deuda pendiente con la empresa, que han pagado por servicio, que se encuentran pendientes de cobrar, representando fielmente las cifras en las facturas emitidas.

7. CONCLUSIÓN

A lo largo de esta investigación se encontraron ciertos hallazgos que requieren de atención y acción por parte de la administración, estos descubrimientos proporcionan una visión detallada de la situación financiera de la empresa, ofreciendo oportunidades para mejorar los procesos y controles internos.

Se realizó una auditoría exhaustiva en las cuentas de clientes, deudores, proveedores y acreedores, con el fin de garantizar la integridad y la fiabilidad de los estados financieros del corporativo. Las recomendaciones presentadas en el apartado de resultados tienen como objetivo mejorar la eficiencia operativa, fortalecer los controles internos, mitigar los riesgos financieros y credibilidad de la empresa en el mercado, implementando estas recomendaciones ayudará a la empresa a mejorar su posición financiera y a garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

Finalmente como proceso de investigación se concluye que se alcanzaron los objetivos planteados al inicio de este documento, se llevó a cabo el diagnóstico, se aplicaron las técnicas correspondientes, así como las cédulas y se indagó con terceros para obtener información relevante, se dio respuesta a las preguntas de investigación, los recursos de la empresa se utilizan de manera adecuada, ciertamente algunos registros contables no se registraron de manera correcta, pero no afecta la integridad del corporativo, la empresa prepara y presenta la documentación de acuerdo a las Normas de Información Financiera (NIF), hoy en día no existen riesgos significativos que afecten la situación financiera de la empresa y por último se comprobó la hipótesis planteada, demostrando, que la implementación efectiva de los controles internos son eficaces y necesarios dentro de las empresas, permitiendo reducir errores en las actividades diarias y que no haya equivocación en la situación financiera de la misma.

REFERENCIAS

- Albarracín Zambrano, L. O., Marín Vilela, C. M., Lozada Calle, J. C. & Martínez Matute, J. P. (2021). Auditoría informática dentro de la empresa “Promaelec” de la ciudad de Quevedo, en tiempo de Covid-19. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 345-354. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2244/2216>
- Benítez Sepúlveda, J. & Marín Ochoa, B. R. (2021). *Análisis de los procedimientos y técnicas de auditoría financiera*. (Tesis de grado). Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria. <https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/2400/13.%20An%C3%A1lisis%20de%20los%20Procedimientos%20y%20T%C3%A9cnicas%20de%20Auditor%C3%ADa%20Financiera.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Falconí, O. (2006). Auditoría y las normas de auditoría generalmente aceptadas. *Contabilidad y Negocios*, 1(2), 16-20. <https://www.redalyc.org/pdf/2816/281621766004.pdf>
- Gutiérrez Moreno, P., López García, M. M. & Torres Torre, R. (2013). Análisis de los riesgos en la toma de decisiones de la alta dirección a través de la auditoría de gestión. *Global Conference on business and finance proceedings*, 8(1), 955-963. https://www.academia.edu/20202844/Analisis_de_los_riesgos_en_la_toma_de_decisiones_de_la_alta_direccion_a_traves_de_la_auditoria_de_gestion
- Hernández Aros, L., Londoño García, A. J., Vargas Ospina, K., Gutiérrez Portela, F. y Flórez Guzmán, M. H. (2018). La auditoría forense y el pentágono del fraude. *Pensamiento Republicano*, 8, 69-84. <http://dx.doi.org/10.21017/Pen.Repub.2018.n8.a33>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Herrera, C., Lozano, P. & Guzmán, A. (2018). Auditoría forense: reunir, analizar, descubrir e investigar son verbos que conjugan esta profesión. *Actualícese*. <https://actualicese.com/auditoria-forense-reunir-analizar-descubrir-e-investigar-son-verbos-que-conjuga-esta-profesion/>
- Instituto Mexicano de Auditores Internos. (2017). *IPPF y Normas 2027*. <https://www.imai.org.mx/normas2017.php>
- Jiménez Tecillo, F. J. & Morales Hernández, H. K. (2023). Ética y transparencia en la contabilidad financiera en México. *Gestión y liderazgo*, 1(1), 85 - 91. <https://revistap.ejeutap.edu.co/index.php/Gestion/article/view/78/77>

- Koontz, H., Weihrich, H. & Cannice, M. (2012). *Administración. Una perspectiva global y empresarial*. Mc Graw Hill. https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/22766/mod_resource/content/1/Administracion_una_perspectiva_global_y_empresarial_Koontz.pdf
- Medina Panduro, B. (2019). *Auditoría de gestión* (Tesis de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6483/Brain_Examen_Titulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Organización Internacional de Entidades Fiscalizadoras Superiores. (2019). ISSAI 300. *Principios de la auditoría de desempeño*. <https://www.issai.org/wp-content/uploads/2019/08/ISSAI-300-Principios-de-la-Auditoria-de-Desempeno.pdf>
- Quezada Abad, C., Nervo Apolo Vivanco, N. & Santa Gadea, K. D. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Utmach. <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&crct=j&opi=89978449&url=https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14229/1/Cap.1-Investigaci%25C3%25B3n%2520cient%25C3%25ADfica.pdf&ved=2ahUKEwiV5b7IvdHAXVw5MkDHVCGKf8QFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw0w7WOV2RtS95OavC0dAlj0>
- Reidl Martínez, L. M. (2012). El diseño de investigación en educación: conceptos actuales. *Investigación en Educación Médica*, 1(1), 35-39. <https://www.scielo.org.mx/pdf/iem/v1n1/v1n1a8.pdf>
- Rodríguez Batista, A. (2021). *Auditoría ambiental para verificar activos ambientales en industrias de láminas de polietileno en la ciudad de Panamá*. (Tesis de doctorado). Universidad de Panamá. https://uprid.up.ac.pa/4250/1/alcibiades_rodriguez.pdf
- Sosnowski, J., Bardon, L. & Guez, D. (2015). *Posicionando la función de auditoría interna dentro de la estructura de Solvencia II*. Deloitte. https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/pa/Documents/audit/201603_Pa_Solvencia.pdf
- Toro Álava, W. J., Alejandro Lindao, M., Suárez Mena, K. & Mosquera Soriano, G. (2021). Auditoría Financiera – Forense como herramienta de control y detección de fraude en la provincia de Santa Elena. *Universidad y Sociedad*, 13(4), 267-276. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n4/2218-3620-rus-13-04-267.pdf>
- Valderrama Blanco, Y. J., Colmenares de Carmona, L., Sánchez Bastidas, J. N. & Briceño Jaramillo, L. M. (2017). Evidencia en la auditoría financiera. Una disertación de su persuasividad desde su origen. *Revista Visión Contable*, 15, 35-55. <https://dx.doi.org/10.24142/rvc.n15a2>
- Valderrama, Y., Rivera, J. & Valecillos, Z. (2018). Procedimientos de control de calidad aplicados en la auditoría de estados financieros. *Sapienza Organizacional*, 5(10), 210-228. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5530/553057245011/553057245011.pdf>
- Zambrano Rodríguez, G. M., Álvarez Pincay, D. E. & Yoza Rodríguez, N. R. (2021). La importancia de la auditoría de gestión y los procesos administrativos y técnicos, realidades y perspectivas. *Unesum-Ciencias: Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(3), 127-140.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL COMO ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD

CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AS A STRATEGY FOR COMPETITIVENESS AND SUSTAINABILITY



¹Juan Carlos Zacarías González, ²Alejandro Mustieles Ocaña,
³William Baldemar López Rodríguez

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

Recibido: 7/10/2024 Aprobado: 20/11/2024

RESUMEN

Este artículo examina la responsabilidad social empresarial (RSE) como una estrategia clave para mejorar la competitividad y la sostenibilidad en el entorno empresarial contemporáneo. A través de un análisis detallado de la evolución histórica de la RSE, se exploran sus principios fundamentales y sus ámbitos de aplicación, que incluyen los aspectos ambiental, social, económico y ético. El estudio se basa en una metodología cualitativa, utilizando casos de estudio y revisión de literatura para identificar buenas prácticas y evaluar los beneficios y retos de la implementación de la RSE. Los resultados muestran que las empresas que integran la RSE en su estrategia corporativa no solo mejoran su imagen y reputación, sino que también logran beneficios económicos significativos y contribuyen al desarrollo sostenible. La discusión destaca la importancia de la RSE en la creación de valor compartido y su sinergia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Finalmente, se presentan recomendaciones prácticas para empresas y responsables de políticas, subrayando la necesidad de un compromiso continuo y de un enfoque estratégico para maximizar los impactos positivos de la RSE.

Palabras clave: responsabilidad social empresarial, competitividad, sostenibilidad, desarrollo sostenible, estrategia corporativa.

ABSTRACT

This article examines corporate social responsibility (CSR) as a key strategy to enhance competitiveness and sustainability in the contemporary business environment. Through a detailed analysis of the historical evolution of CSR, its fundamental principles, and its application areas—including environmental, social, economic, and ethical aspects—are explored. The study is based on a qualitative methodology, utilizing case studies and literature review to identify best practices and evaluate the benefits and challenges of CSR implementation. The results show that companies

Citación: Zacarias Gonzalez, J. C. ., Mustieles Ocaña, A. ., & López Rodríguez, W. B. . (2024). La responsabilidad social empresarial como estrategia de competitividad y sostenibilidad. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8620>

¹ zacariazgonzalezjuancarlos@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0007-0723-9427>

² alejandromustieles@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0001-7204-9530>

³ willbaldemar.oficial@gmail.com - <https://orcid.org/0000-0003-4095-0193>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8620>

integrating CSR into their corporate strategy not only improve their image and reputation but also achieve significant economic benefits and contribute to sustainable development. The discussion highlights the importance of CSR in creating shared value and its synergy with the Sustainable Development Goals (SDGs). Finally, practical recommendations for companies and policymakers are presented, emphasizing the need for continuous commitment and a strategic approach to maximize the positive impacts of CSR.X

Key words: Corporate social responsibility, competitiveness, sustainability, sustainable development, corporate strategy



1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la responsabilidad social empresarial (RSE) ha cobrado una relevancia significativa tanto en el ámbito académico como en el empresarial. Originada en la necesidad de las empresas de responder a las expectativas de diversos grupos de interés, la RSE ha evolucionado hasta convertirse en un componente esencial de la estrategia corporativa. La globalización, junto con la creciente conciencia sobre los problemas ambientales y sociales, ha impulsado a las empresas a adoptar prácticas más responsables y sostenibles.

El contexto actual de competitividad global y demandas de sostenibilidad exige que las empresas no solo se centren en maximizar beneficios económicos, sino que también consideren su impacto en la sociedad y el medio ambiente. Este enfoque integrado no solo responde a una presión ética y regulatoria, sino que también se ha demostrado que aporta ventajas competitivas significativas. Estudios recientes indican que las empresas que implementan políticas de RSE pueden mejorar su reputación, fortalecer la lealtad de los clientes, atraer y retener talento, y acceder a nuevos mercados.

Desde un punto de vista teórico, la RSE se sustenta en diversas teorías, entre ellas la teoría de los recursos y capacidades, y la teoría del valor compartido, sugiere que las empresas deben considerar los intereses de todos los grupos de interés en sus decisiones estratégicas. Por otro lado, la teoría de los recursos y capacidades, enfatiza la importancia de los recursos intangibles, como la reputación y la cultura corporativa, en la creación de ventajas competitivas sostenibles. Finalmente, la teoría del valor compartido, plantea que las empresas

pueden generar valor económico al mismo tiempo que abordan desafíos sociales y ambientales.

El objetivo de este trabajo es analizar cómo la RSE puede ser utilizada como una estrategia para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las empresas. La hipótesis principal es que la integración de prácticas de RSE en la estrategia corporativa no solo contribuye al desarrollo sostenible, sino que también genera beneficios económicos tangibles para las empresas.

Este estudio se estructura en varias secciones. En primer lugar, se presenta un marco teórico que aborda las principales teorías y conceptos relacionados con la RSE. A continuación, se describe la metodología empleada, basada en el análisis de casos de estudio y revisión de literatura. Posteriormente, se discuten los resultados obtenidos y se analizan las implicaciones prácticas y teóricas. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este estudio se basa en el análisis documental, un enfoque cualitativo que implica la recopilación y evaluación sistemática de documentos relevantes para el tema de investigación. Este método es particularmente útil para comprender la evolución histórica, los principios y las prácticas de la responsabilidad social empresarial (RSE), así como para identificar casos de estudio y extraer lecciones de las experiencias de diversas empresas.

El método documental o bibliográfico consiste en la captación por parte del investigador de datos aparentemente desconectados, con el fin de que a través del análisis crítico se construyan procesos coherentes de comprensión del fenómeno y de abstracción discursiva del mismo, para así valorar o apreciar nuevas circunstancias (Hoyos, 2000 citado en Botero Bernal, 2003, p. 111).

Esta metodología ha permitido una comprensión profunda y multidimensional de la RSE como estrategia de competitividad y sostenibilidad. Al analizar una amplia variedad de documentos, este estudio ha identificado los beneficios, desafíos y mejores prácticas asociados con la RSE, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y la implementación práctica en el ámbito empresarial.

3. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL (RSE)

La responsabilidad social empresarial (RSE) ha experimentado una evolución significativa desde sus inicios. “Se define a menudo como un concepto en que las empresas integran elementos sociales y ambientales con las operaciones del negocio, gestión y relaciones con las partes interesadas” (Wulf, 2018). “Desde 1943, en Johnson & Johnson se contaba con un credo para definir la responsabilidad de la empresa hacia sus clientes, empleados, comunidad y otros grupos de interés” (García & Gerardo, 2016, p. 51).

En sus primeras etapas, la RSE se centraba principalmente en la filantropía y las donaciones caritativas. Sin embargo, con el tiempo, este concepto ha evolucionado para abarcar una amplia gama de prácticas empresariales responsables que van más allá de la mera filantropía. Por su parte, Tamayo & Ruiz, (2018) determinan que “Los primeros indicios sobre RSE se remontan al siglo XIX y estuvieron asociados a prácticas filantrópicas de incipientes capitalistas. Posteriormente, en los años 20 del siglo XX, se desarrolla, no como caridad individual, sino empresarial” (2018, p. 305).

De acuerdo con Lussier (2000) citado en Cárcamo & Álvarez (2018). “La RSE fue conceptualizada

como una conducta corporativa relacionada con el cumplimiento de la ética de negocios”. La globalización, la creciente preocupación por el medio ambiente y las demandas de una mayor transparencia y ética empresarial han impulsado esta evolución. Hoy en día, la RSE incluye el compromiso con la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la integridad económica.

4. PRINCIPIOS Y ÁMBITOS DE LA RSE

4.1 Principios fundamentales de la RSE

Los principios fundamentales de la RSE incluyen la responsabilidad, la transparencia, la ética y el respeto por los derechos humanos. Estos principios guían a las empresas en la toma de decisiones y en la implementación de prácticas que benefician no solo a la empresa, sino también a la sociedad y al medio ambiente.

4.2 Ámbitos de aplicación

La RSE se aplica en diversos ámbitos que incluyen el ambiental, social, económico y ético:

- **Ambiental:** las empresas adoptan prácticas sostenibles que minimizan el impacto ambiental, como la reducción de emisiones de carbono, el uso eficiente de recursos y la gestión adecuada de residuos.
- **Social:** la RSE promueve el bienestar de los empleados, la diversidad e inclusión, y la inversión en comunidades locales.
- **Económico:** las empresas buscan generar beneficios económicos de manera ética y sostenible, asegurando prácticas justas y transparentes.
- **Ético:** se enfatiza la integridad y la ética en todas las operaciones empresariales, incluyendo la lucha contra la corrupción y el comportamiento justo en el mercado. Tal y como lo menciona, Dacasa (2017), la RSE, “protege a la propia empresa de las conductas irregulares de sus integrantes que se puedan traducir en responsabilidades penales o civiles para aquella” (p. 73).

5. RSE Y COMPETITIVIDAD

5.1 Mejora de la reputación y la imagen corporativa

La implementación de prácticas de RSE puede mejorar significativamente la reputación y la imagen de una empresa. Una reputación sólida no solo atrae a clientes y socios comerciales, sino que también mejora la lealtad de los empleados y facilita la atracción de talento.

5.2 Acceso a nuevos mercados y oportunidades de negocio

Las empresas que adoptan la RSE pueden acceder a nuevos mercados y aprovechar oportunidades de negocio que de otro modo estarían fuera de su alcance. La RSE puede abrir puertas a alianzas estratégicas y a la participación en iniciativas de sostenibilidad global.

6. RSE Y SOSTENIBILIDAD

6.1 Contribución al desarrollo sostenible

La RSE juega un papel crucial en la promoción del desarrollo sostenible. Las empresas responsables implementan prácticas que aseguran la viabilidad a largo plazo de los recursos naturales y contribuyen al bienestar de las comunidades.

6.2 Sinergia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La RSE está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Al adoptar prácticas responsables, las empresas contribuyen a metas globales como la reducción de la pobreza, la igualdad de género, y la acción por el clima. Esta sinergia no solo beneficia a la sociedad y al planeta, sino que también fortalece la sostenibilidad a largo plazo de las empresas.

7. BENEFICIOS Y RETOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA RSE

7.1 Beneficios económicos, sociales y ambientales

La implementación de la RSE trae consigo múltiples beneficios. Económicamente, las empresas pueden

experimentar una mayor eficiencia operativa y una reducción de costos a largo plazo. Socialmente, se fortalece la relación con las comunidades y se mejora el bienestar de los empleados. Ambientalmente, se promueve la conservación de recursos y la reducción de impactos negativos.

Es por ello que, Vargas (2015). Hace hincapié en que, con “la finalidad de conocer si la empresa es socialmente responsable, todos los componentes que participan (principios, políticas y declaraciones, entre otros) se deben trasladar a estándares e indicadores que permitan medirla” (p. 89).

La RSE es una estrategia rentable que debe ser incorporada en las empresas, que buscan posicionar su marca en el mercado, innovar la imagen corporativa, captar la preferencia de los grupos de interés y fomentar el equilibrio entre la empresa y la sociedad en la que opera (Dotres & Sánchez, 2020 citado en Valencia & Esquivel, 2022).

7.2 Retos y obstáculos comunes

A pesar de los beneficios, la implementación de la RSE no está exenta de desafíos. Entre los obstáculos comunes se encuentran la falta de recursos, la resistencia al cambio dentro de la organización y la necesidad de equilibrar los intereses de diversos grupos de interés. La superación de estos retos requiere un compromiso firme y una estrategia bien definida.

Vélez Romero *et al.* (2020). Nos habla que entre los beneficios que tiene la RSE está el:

“Financiero” y el “mejoramiento interno de la empresa”, ya que estas son las principales motivaciones para adoptar políticas de RSE debido a que ayudaría al cumplimiento de los objetivos misionales de la empresa y a participar en proyectos sociales. Posteriormente los “beneficios tributarios” como instrumento incentivador disminuye la base gravable en el momento de declarar sus obligaciones fiscales (p. 25).

Por otra parte, entre los obstáculos de igual manera se encuentra, el de que “muchas empresas utilizan la

RSE como una excusa para aumentar su reputación y lograr mejores resultados financieros, pero no tienen un compromiso genuino con otras partes interesadas, además de los accionistas y el personal directivo de la empresa” (Daza Corredor *et al.* 2018, p. 273).

8. RESULTADOS

El análisis de los casos de estudio y la revisión de la literatura han revelado varios hallazgos clave sobre la implementación y los impactos de la responsabilidad social empresarial (RSE) en la competitividad y la sostenibilidad de las empresas. Uno de los resultados más consistentes es que las empresas que adoptan prácticas de RSE mejoran significativamente su reputación y su imagen corporativa. La percepción positiva por parte de consumidores, inversionistas y otros grupos de interés se traduce en una mayor lealtad de los clientes, mejores relaciones con los proveedores y una ventaja competitiva en el mercado. Por ejemplo, empresas como Unilever y Patagonia han sido reconocidas por sus compromisos con la sostenibilidad y la responsabilidad social, lo que ha fortalecido su posicionamiento en el mercado.

Además, las empresas que integran la RSE en su estrategia corporativa reportan beneficios económicos tangibles. La implementación de prácticas sostenibles y responsables puede conducir a una mayor eficiencia operativa, reducción de costos y acceso a nuevas oportunidades de negocio. Un estudio de caso sobre IKEA mostró que sus iniciativas de sostenibilidad no solo redujeron los costos de energía y materiales, sino que también impulsaron las ventas y mejoraron la satisfacción del cliente.

Las prácticas de RSE contribuyen significativamente al desarrollo sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Las empresas responsables implementan iniciativas que promueven la conservación de recursos naturales, la reducción de emisiones de carbono y la mejora del bienestar social. Por ejemplo, el programa de sostenibilidad de Siemens ha resultado en una

reducción sustancial de sus emisiones de CO₂ y en la mejora de las condiciones de trabajo en su cadena de suministro global.

A pesar de los beneficios, la implementación de la RSE no está exenta de desafíos. Las empresas enfrentan obstáculos como la falta de recursos, la resistencia al cambio interno y la complejidad de equilibrar los intereses de diversos grupos de interés. La revisión de la literatura y los casos de estudio indican que superar estos desafíos requiere un compromiso firme y una estrategia bien definida. Las empresas que logran involucrar a sus empleados y en el proceso de implementación suelen ser más exitosas en la adopción de prácticas de RSE.

Finalmente, la creación de valor compartido es un resultado clave de la implementación de la RSE. Las empresas pueden generar beneficios económicos mientras abordan desafíos sociales y ambientales. Por ejemplo, Nestlé ha desarrollado programas de valor compartido que apoyan a los agricultores locales, mejoran la calidad de sus productos y, al mismo tiempo, fortalecen su cadena de suministro. Esta estrategia no solo beneficia a la comunidad, sino que también asegura la sostenibilidad a largo plazo del negocio.

Los resultados del análisis indican que la integración de la RSE en la estrategia corporativa proporciona beneficios significativos a las empresas. Mejora la reputación y la imagen corporativa, genera beneficios económicos, contribuye al desarrollo sostenible y crea valor compartido. No obstante, la implementación de la RSE presenta desafíos que requieren un compromiso estratégico y la colaboración de todos los grupos de interés. Las empresas que logran superar estos desafíos y adoptan un enfoque integral y estratégico en la implementación de la RSE están mejor posicionadas para alcanzar el éxito y la sostenibilidad a largo plazo.

9. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio subrayan la importancia de la responsabilidad social empresarial (RSE)

como una estrategia integral para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las empresas. La mejora en la reputación y la imagen corporativa, así como los beneficios económicos tangibles, confirman que la RSE no es solo una obligación ética, sino también una oportunidad estratégica. La adopción de prácticas de RSE permite a las empresas no solo cumplir con las expectativas de los consumidores y otros grupos de interés, sino también diferenciarse en un mercado cada vez más competitivo.

La contribución de la RSE al desarrollo sostenible es otro aspecto fundamental destacado por los resultados. La alineación de las iniciativas empresariales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) demuestra que las empresas pueden desempeñar un papel crucial en la solución de problemas globales como el cambio climático, la desigualdad social y la pobreza. Esta alineación no solo beneficia a la sociedad y al medio ambiente, sino que también fortalece la sostenibilidad a largo plazo de las empresas al garantizar que sus operaciones sean viables y responsables.

Sin embargo, la implementación de la RSE enfrenta varios desafíos. La falta de recursos, la resistencia al cambio interno y la necesidad de equilibrar los intereses de diversos grupos de interés son obstáculos comunes. Estos desafíos requieren un enfoque estratégico y un compromiso firme por parte de la alta dirección. Las empresas exitosas en la implementación de la RSE son aquellas que logran involucrar a sus empleados en el proceso, creando una cultura organizacional que valora y promueve la responsabilidad social.

La creación de valor compartido es una de las principales ventajas de la RSE. Las empresas pueden generar beneficios económicos mientras abordan desafíos sociales y ambientales, lo que resulta en un beneficio mutuo para la empresa y la sociedad. Programas como los desarrollados por Nestlé, que apoyan a los agricultores locales y mejoran la calidad de los productos, son ejemplos de cómo la RSE puede crear un impacto positivo tanto en la comunidad como en la cadena de suministro.

La RSE se presenta como una estrategia clave para las empresas que buscan mejorar su competitividad y sostenibilidad en el entorno actual. La integración de prácticas responsables en la estrategia corporativa no solo contribuye al desarrollo sostenible, sino que también genera beneficios económicos tangibles y mejora la reputación e imagen corporativa. A pesar de los desafíos, un enfoque estratégico y un compromiso firme pueden maximizar los impactos positivos de la RSE. Las empresas que adopten la RSE de manera integral y estratégica estarán mejor posicionadas para alcanzar el éxito y la sostenibilidad a largo plazo, contribuyendo de manera significativa al bienestar de la sociedad y del medio ambiente.

10. CONCLUSIÓN

La responsabilidad social empresarial (RSE) ha demostrado ser una estrategia integral y eficaz para mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las empresas en el entorno global actual. Este estudio ha evidenciado que la adopción de prácticas de RSE no solo mejora la reputación y la imagen corporativa, sino que también proporciona beneficios económicos tangibles. Las empresas que integran la RSE en su estrategia corporativa pueden acceder a nuevos mercados, fortalecer la lealtad de clientes y empleados, y optimizar la eficiencia operativa.

Además, la RSE contribuye significativamente al desarrollo sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Al implementar iniciativas que promueven la conservación de recursos naturales, la reducción de emisiones de carbono y la mejora del bienestar social, las empresas no solo benefician a la sociedad y al medio ambiente, sino que también aseguran la viabilidad a largo plazo de sus operaciones.

Sin embargo, la implementación de la RSE no está exenta de desafíos. La falta de recursos, la resistencia al cambio interno y la necesidad de equilibrar los intereses de diversos grupos de interés son obstáculos que las empresas deben superar. Para enfrentar estos desafíos,

es crucial que las empresas adopten un enfoque estratégico y un compromiso firme por parte de la alta dirección. La colaboración y el involucramiento de todos son esenciales para el éxito de las iniciativas de RSE.

La RSE se presenta como una herramienta poderosa para la creación de valor compartido. Las empresas que implementan prácticas responsables y sostenibles pueden generar beneficios económicos mientras abordan desafíos sociales y ambientales. La integración de la RSE en la estrategia corporativa no solo contribuye al desarrollo sostenible, sino que también mejora la competitividad y la sostenibilidad a largo plazo. Por lo tanto, las empresas que adopten la RSE de manera integral y estratégica estarán mejor posicionadas para alcanzar el éxito en el dinámico entorno empresarial global, contribuyendo de manera significativa al bienestar de la sociedad y del planeta.

REFERENCIAS

- Botero Bernal, A. (2003). La metodología documental en la investigación jurídica: alcances y perspectivas. *Opinión Jurídica*, 2(4), 109-116. <https://revistas.udem.edu.co/index.php/opinion/article/view/1350>
- Cárcamo S. M. L. & Álvarez C. L. C. (2018). *Sobre la responsabilidad social empresarial, estudios de caso en México*. Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Dacasa López, E. (2017). Sobre la ética y la responsabilidad social empresarial. *Revista Académica de la Facultad de Derecho de la Universidad La Salle*, 14(29), 43-92. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/679?show=full>
- Daza Corredor, A., Vilorio Escobar, J. & Miransa Terraza, L. (2018). De la responsabilidad social empresarial (RSE) a la creación de valor compartido (CVC): una reflexión crítica sobre los dos conceptos. *Aglala*, 9(1), 263-285. <https://revistas.uninunez.edu.co/index.php/aglala/article/view/1193>
- García, M., & Gerardo, J. (2016). La responsabilidad social empresarial en el contexto del capital social. *Omnia*, 3(22), 46-59. <https://biblat.unam.mx/hevila/OmniaMaracaibo/2016/vol22/no3/3.pdf>
- Tamayo Cevallos, C. D., & Ruiz Malbarez, M. C. (2018). De la responsabilidad social empresarial al balance social. *Cofin Habana*, 12(1), 304-320. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2073-60612018000100020&script=sci_arttext&tlng=pt
- Vargas Martínez, E. E. (2015). *Responsabilidad social empresarial y gestión ambiental en el sector hotelero*. Universidad Autónoma del Estado de México. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21769>
- Valencia, W. S., & Esquivel, M. J. (2022). La responsabilidad social empresarial y el desarrollo sostenible en Latinoamérica en tiempos de pandemia. *Ciencia latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 415-435. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1507>
- Vélez Romero, C. A., Cruz Botache, L. P., & Romero Restrepo, M. (2020). Beneficios tributarios por la adopción de políticas de responsabilidad social empresarial (RSE). *Dictamen Libre*, 26, 17-36. <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/dictamenlibre/article/view/6168>
- Wulf Betancourt, E. (2018). *Responsabilidad social empresarial: un desafío corporativo*. Editorial Universidad de La Serena.

LA INNOVACIÓN REGIONAL EN COLOMBIA: REFLEXIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE DEPARTAMENTOS

REGIONAL INNOVATION IN COLOMBIA: REFLECTION AND COMPARISON BY DEPARTMENTS



¹Karolyne González Alc, ²Oriana Susana Martínez Palomino

^{1,2}Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

Recibido: 20/18/2024 Aprobado: 18/18/2024

RESUMEN

A pesar de ser reconocida como una economía de ingreso medio alto, Colombia se mantiene rezagada en producción intelectual e inversión en innovación. Según el Índice Global de Innovación de 2023, Colombia ocupa el puesto 66 entre 132 economías, por debajo de países como Brasil, Chile e Irán. Esto resalta la necesidad de fortalecer su ecosistema de innovación. El estudio analiza los Sistemas Departamentales de Innovación (SDI) en Colombia, utilizando el modelo de cuádruple hélice, que involucra la interacción entre industria, universidades, gobierno y sociedad civil. Se lleva a cabo una revisión de literatura sobre innovación, en Colombia y en otros países, analizando especialmente los determinantes del éxito en innovación. Los resultados muestran que los departamentos con mayor densidad poblacional y empresarial, y aquellos con universidades de alta calidad, son más eficientes en innovación. El adecuado funcionamiento del mercado laboral y la eficiencia del sistema legal también resultan clave. Sin embargo, ninguno de los determinantes garantiza, por sí solo, el éxito en innovación, resaltando la necesidad de políticas adaptadas a las particularidades de cada región. Este estudio ofrece una reflexión sobre los SDI en Colombia, brindando herramientas valiosas para mejorar la capacidad de innovación y la competitividad en economías en desarrollo.

Palabras clave: innovación, eficiencia, desarrollo regional, sistemas departamentales de innovación.

ABSTRACT

Despite being recognized as an upper-middle-income economy, Colombia remains lagging in intellectual production and investment in innovation. According to the 2023 Global Innovation Index, Colombia ranks 66th out of 132 economies, below countries like Brazil, Chile, and Iran. This highlights the need to strengthen its innovation ecosystem. The study analyzes the Departmental Innovation Systems (DIS) in Colombia, using the Quadruple Helix model, which involves the interaction between industry, universities, government, and civil society. A literature review on innovation is conducted, focusing on Colombia and other countries, especially analyzing the determinants of success in innovation. The results show that departments with higher population and business density, and those

Citación: González Alcalá, K. , & Martínez Palomino, O. S. . (2024). La innovación regional en Colombia: reflexión y comparación entre departamentos. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8923>

¹ kalcala@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0002-8660-8975>

² omartinez@utb.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-2078-0409>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8923>

with high-quality universities, are more efficient in innovation. The proper functioning of the labor market and the efficiency of the legal system are also key. However, none of these determinants alone guarantees success in innovation, underscoring the need for policies tailored to the particularities of each region. This study offers a reflection on the DIS in Colombia, providing valuable tools to improve innovation capacity and competitiveness in developing economies.

Key words: *Innovation, efficiency, regional development, departmental innovation systems.*



1. INTRODUCCIÓN

La innovación es un pilar clave para el crecimiento económico, particularmente en países en desarrollo que buscan reducir la brecha tecnológica con economías más avanzadas. Teorías como las de Romer (1990) y Aghion & Howitt (1997) han resaltado la importancia del conocimiento y la tecnología como motores de desarrollo, lo que subraya la relevancia de políticas que fomenten la investigación y desarrollo (I+D). En el contexto colombiano, a pesar de los esfuerzos realizados a través del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (Departamento Nacional de Planeación, 2022), persisten importantes desafíos estructurales que frenan la transformación de la inversión en I+D en resultados tangibles, como patentes y publicaciones.

Este artículo reflexiona sobre los Sistemas Departamentales de Innovación (SDI) en Colombia, analizando su eficiencia para convertir los insumos de I+D en productos innovadores. Partiendo del marco teórico proporcionado por el modelo de cuádruple hélice (Carayannis & Campbell, 2010), este estudio compara la interacción entre industria, universidades, gobierno y sociedad civil, destacando la importancia de factores como la densidad empresarial, la calidad universitaria, el adecuado funcionamiento del mercado laboral, y el marco legal en la innovación regional.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis parte del modelo de cuádruple hélice, que propone que la interacción entre cuatro actores —industria, universidades, gobierno y sociedad civil— es esencial para impulsar la innovación. En el caso colombiano, este

modelo ofrece una estructura teórica robusta para examinar cómo cada uno de estos actores contribuye a la creación de un ecosistema de innovación eficiente.

Para reflexionar sobre la eficiencia de la innovación departamental, se analizan los datos publicados en el Índice Departamental de Competitividad (Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario, 2024), que abarca indicadores como la inversión en I+D, el número de empresas tecnológicas, y la producción académica.

Este enfoque metodológico también incorpora un análisis comparativo con teorías de crecimiento económico endógeno (Romer, 1990; Aghion & Howitt, 1997), así como estudios empíricos previos que han examinado la eficiencia de los sistemas de innovación en otros contextos, como China y países europeos (Shukai *et al.*, 2021; Zemtzov & Kotsemir, 2019).

3. DESARROLLO

3.1 Generalidades de los sistemas de innovación regional

Los Sistemas Departamentales de Innovación (SDI) en Colombia presentan una considerable heterogeneidad en términos de recursos disponibles y capacidades para generar innovación. Mientras que departamentos como Bogotá y Antioquia muestran avances significativos en la creación de ecosistemas de innovación sólidos, regiones más alejadas como Guainía o Vaupés tienen dificultades para transformar las inversiones en I+D en resultados concretos (Consejo Privado de Competitividad y Universidad del Rosario, 2024).

A nivel internacional, se ha demostrado que los sistemas de innovación regional juegan un papel crucial en el desarrollo económico de los países. Países como Finlandia y Corea del Sur han implementado exitosamente políticas de innovación regional, lo que ha permitido una distribución más equitativa del desarrollo tecnológico (Zemtsov & Kotsemir, 2019). En comparación, Colombia presenta un reto mayor debido a las disparidades socioeconómicas entre sus departamentos.

3.2 Modelo de cuádruple hélice en la innovación regional

El modelo de cuádruple hélice sugiere que la colaboración entre industria, universidades, gobierno y sociedad civil es fundamental para generar innovación. En Colombia, esta interacción es visible en departamentos como Cundinamarca y Valle del Cauca, donde los actores clave han establecido vínculos sólidos, facilitando el flujo de conocimiento y recursos entre ellos (Carayannis & Campbell, 2010). Sin embargo, en otros departamentos, la falta de coordinación entre estos actores limita la capacidad de generar innovación.

El modelo de cuádruple hélice tiene algunas limitaciones cuando se aplica a regiones con menor desarrollo industrial o académico, donde la falta de empresas tecnológicas o universidades de calidad dificulta la creación de un ecosistema de innovación sólido.

3.3 Impacto de la calidad universitaria y la densidad empresarial en la innovación

La calidad universitaria y la densidad empresarial son factores determinantes en el éxito de los Sistemas Departamentales de Innovación. Estudios previos han demostrado que las universidades con alta producción científica y tecnológica tienden a fomentar la innovación en las regiones donde operan (Bellucci & Pennacchio, 2016). En Colombia, las universidades de mayor calidad, como la Universidad Nacional y la Universidad de los Andes, han desempeñado un papel crucial en impulsar la innovación en sus respectivos departamentos.

Por otro lado, la densidad empresarial también ha demostrado ser un factor relevante. Departamentos con una mayor concentración de empresas tecnológicas,

como Antioquia y Valle del Cauca, han mostrado una mayor capacidad para generar patentes y productos innovadores (Schmitz *et al.*, 2017). Esto contrasta con regiones menos industrializadas, donde la escasez de empresas tecnológicas limita el potencial innovador.

3.4 Relación entre el mercado laboral, la eficiencia legal y la eficiencia en innovación

El adecuado funcionamiento del mercado laboral y la eficiencia del sistema legal también juegan un papel crucial en la creación de un entorno favorable para la innovación. Hernández-Perlines *et al.* (2022) destacan que un ambiente de trabajo positivo fomenta la creatividad y la productividad, lo que contribuye a una mayor eficiencia en los procesos de innovación. En Colombia, departamentos con mayores índices de satisfacción laboral tienden a mostrar mejores resultados en innovación.

Asimismo, la eficiencia del sistema legal es clave para garantizar la protección de la propiedad intelectual y fomentar la confianza en las inversiones en I+D (Jiao *et al.*, 2015). Departamentos con marcos legales más robustos han mostrado una mayor capacidad para atraer inversiones y generar resultados innovadores.

4. DISCUSIÓN

Los hallazgos de este análisis sugieren que, si bien el modelo de cuádruple hélice es útil para entender las dinámicas de innovación en Colombia, su efectividad varía significativamente según el contexto regional. La comparación con estudios realizados en otras economías emergentes, como China, revela que la presencia de universidades de alta calidad y una densa red empresarial son factores clave para la eficiencia en la innovación (Shukai *et al.*, 2021). Sin embargo, la falta de una infraestructura legal sólida y una baja satisfacción laboral en algunas regiones colombianas limitan su capacidad para aprovechar los recursos destinados a I+D.

Es necesario adaptar el modelo de cuádruple hélice a las particularidades de cada región, considerando factores como la densidad empresarial, la calidad universitaria y la eficiencia del sistema legal. Además, los responsables de

políticas públicas deben enfocar sus esfuerzos en mejorar las condiciones laborales y fortalecer el marco legal para fomentar un ambiente más favorable para la innovación.

5. CONCLUSIONES

Este artículo ha reflexionado sobre la eficiencia de los Sistemas Departamentales de Innovación (SDI) en Colombia, utilizando el modelo de cuádruple hélice. Los hallazgos destacan la importancia de factores como la densidad empresarial, la calidad universitaria, el adecuado funcionamiento del mercado laboral y la eficiencia legal en la capacidad de los departamentos para generar innovación. Se recomienda a los responsables de políticas públicas desarrollar estrategias regionalizadas que se adapten a las particularidades de cada departamento, con el fin de maximizar el impacto de la inversión en I+D.

Finalmente, futuras investigaciones podrían explorar en mayor profundidad la relación entre estos factores y su impacto en el crecimiento económico regional, proporcionando un marco más robusto para la formulación de políticas de innovación.

REFERENCIAS

- Afonso, O., Monteiro, S. & Thompson, M. (2012). A growth model for the quadruple helix. *Journal of Business Economics and Management*, 13(5), 849-865.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1997). *Endogenous Growth Theory*. The MIT Press.
- Bellucci, A. & Pennacchio, L. (2016). University knowledge and firm innovation: evidence from European countries. *The Journal of Technology Transfer*, 41, 730-752.
- Carayannis, E. & Campbell, D. (2010). Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other?: a proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)*, 1(1), 41-69.
- Chuluun, T., Prevost, A. & Upadhyay, A. (2017). Firm network structure and innovation. *Journal of Corporate Finance*, 44, 193-214.
- Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario (2024). *Índice Departamental de Competitividad*, 2023.
- <https://urosario.edu.co/sites/default/files/2023-05/IDC-2023-versi%C3%B3n-final.pdf>.
- Cooper, W., Seiford, L. & Zhu, J. (Eds.). (2011). *Handbook on data envelopment analysis*. Springer.
- Crespi, G. & Peirano, F. (2007). Measuring innovation in Latin America: what we did, where we are and what we want to do. En *Paper for the Conference on Micro Evidence on Innovation in Developing Countries UNU-MERIT*.
- Departamento Nacional de Planeación (2022). *Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, potencia mundial de la vida*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/plan-nacional-de-desarrollo-2022-2026-colombia-potencia-mundial-de-la-vida.pdf>.
- Hernández-Perlines, F., Ariza-Montes, A. & Blanco-González-Tejero, C. (2022). Intrapreneurship research: A comprehensive literature review. *Journal of Business Research*, 153, 428-444.
- Jiao, H., Koo, C. & Cui, Y. (2015). Legal environment, government effectiveness and firms' innovation in China: examining the moderating influence of government ownership. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 15-24.
- Kolympiris, C. & Klein, P. G. (2017). The effects of academic incubators on university innovation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 11(2), 145-170.
- Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2023). *Global Innovation Index: Innovation in the face of uncertainty*. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>.
- Parker, S. C. (2011). Intrapreneurship or entrepreneurship? *Journal of Business Venturing*, 26(1), 19-34.
- Romer, P. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Roper, S. & Jibril, H. (2024). Understanding the geographical distribution of innovation in England: density, accessibility and spillover effects. *Regional Studies*, 58(6), 1320-1338.
- Schmitz, A., Urbano, D., Dandolini, G. A., de Souza, J. A. & Guerrero, M. (2017). Innovation and entrepreneurship in the academic setting: a systematic literature review. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13, 369-395.
- Shukai, C., Haochen, W. & Xiaohong, Z. (2021). Do city size and population density influence regional innovation output evidence from China? *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2021(1), 3582053.
- Zanello, G., Fu, X., Mohnen, P. & Ventresca, M. (2016). The creation and diffusion of innovation in developing countries: A systematic literature review. *Journal of Economic Surveys*, 30(5), 884-912.
- Zemtsov, S. & Kotsemir M. (2019). An assessment of regional innovation system efficiency in Russia: the application of the DEA approach. *Scientometrics*, 120, 375-404..

FINANZAS PERSONALES DE UN UNIVERSITARIO DE PREGRADO

PERSONAL FINANCES OF AN UNGRADUATE STUDENT



¹Juan David Acosta Santana, ²Williams Vélez Sanjuan,
³Valeria Patricia Morales Morelo, ⁴Carolina Gutiérrez Suárez

^{1,2,3,4}Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

Recibido: 17/10/2024 Aprobado: 17/11/2024

RESUMEN

Las finanzas personales desempeñan un papel crucial en la vida de los estudiantes universitarios de pregrado, quienes, al enfrentarse por primera vez a la independencia financiera, deben tomar decisiones económicas que tendrán repercusiones a largo plazo. Muchos estudiantes manejan ingresos limitados provenientes de becas, trabajos a tiempo parcial o apoyo familiar, lo que hace que la administración adecuada de estos recursos sea esencial para evitar problemas como el endeudamiento o la incapacidad de ahorrar. Sin embargo, la falta de educación financiera formal entre los jóvenes contribuye a errores financieros significativos, como el mal uso de tarjetas de crédito, la acumulación de deudas estudiantiles y la ausencia de hábitos de ahorro. Este artículo explora la importancia de la alfabetización financiera entre los estudiantes universitarios y cómo su falta de formación en esta área puede afectar negativamente su estabilidad económica futura. Se analizan estudios de autores clave, como Kiyosaki (2017), quien subraya la necesidad de comprender la diferencia entre activos y pasivos, Mandell (2009), que destaca el bajo nivel de educación financiera en los jóvenes adultos, y Lusardi & Mitchell (2014), quienes evidencian la relación entre la educación financiera y la estabilidad económica personal. A través de la planificación financiera, la gestión adecuada de las deudas y el fomento de una cultura de ahorro desde temprana edad, los estudiantes pueden mejorar significativamente su bienestar financiero.

Palabras clave: finanzas personales, alfabetización financiera, estudiantes universitarios, independencia financiera, educación financiera, gestión de recursos, planificación financiera, ahorro, deudas, uso de crédito, herramientas digitales, cultura de ahorro, toma de decisiones, presupuesto, inversión, seguridad financiera, gastos, riesgos financieros, crecimiento económico, currículo escolar.

Citación: Acosta Santana, J. D., Vélez Sanjuan, W. ., Morales Morelo, V. P. ., & Gutiérrez Suárez, C. . (2024). Finanzas personales de un universitario de pregrado. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.9056>

¹ acostaju@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0003-8290-1258X>

² wvelez@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0001-4836-612X>

³ vmorelo@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0009-3389-6599>

⁴ cgitierrez@utb.edu.co - <https://orcid.org/0000-0001-5988-4048>

<https://doi.org/10.22490/25394088.9056>

ABSTRACT

Personal finance plays a crucial role in the lives of undergraduate university students, who, when faced with financial independence for the first time, must make economic decisions that will have long-term consequences. Many students manage limited incomes from scholarships, part-time jobs, or family support, making the proper management of these resources essential to avoid issues like debt accumulation or an inability to save. However, the lack of formal financial education among young people contributes to significant financial mistakes, such as the misuse of credit cards, student loan debt accumulation, and the absence of saving habits. This essay explores the importance of financial literacy among university students and how the lack of training in this area can negatively affect their future economic stability. Studies from key authors are analyzed, including Kiyosaki (2017), who emphasizes the need to understand the difference between assets and liabilities, Mandell (2009), who highlights the low level of financial education among young adults, and Lusardi & Mitchell (2014), who demonstrate the connection between financial education and personal economic stability. Through financial planning, proper debt management, and the promotion of a savings culture from an early age, students can significantly improve their financial well-being.

Key words: Personal finance, financial literacy, university students, financial independence, financial education, resource management, financial planning, savings, debt, credit usage, digital tools, savings culture, decision-making, budgeting, investment, financial security, expenses, financial risks, economic growth, school curriculum.



1. INTRODUCCIÓN

En la etapa universitaria, los estudiantes de pregrado comienzan a enfrentarse a la independencia económica, lo que implica la necesidad de desarrollar habilidades en la gestión de sus finanzas personales. Sin embargo, la mayoría de los jóvenes carece de la formación adecuada en este ámbito, lo que los lleva a cometer errores financieros que pueden perdurar durante años. La falta de educación financiera en las primeras etapas de la vida contribuye a una pobre gestión del dinero, acumulación de deudas y la incapacidad para ahorrar o invertir de manera eficiente (Mandell, 2009).

Este artículo aborda el tema de las finanzas personales desde la perspectiva de un universitario de pregrado, considerando los retos comunes que enfrentan en términos de planificación financiera, el uso del crédito y la gestión de deudas. A su vez, se destaca la importancia de la alfabetización financiera y cómo su incorporación en los programas educativos puede mejorar significativamente la toma de decisiones económicas entre los jóvenes.

2. CONTENIDO

La educación financiera es un pilar fundamental en la construcción de una vida económica estable. Según Lusardi & Mitchell (2014), una buena comprensión de los conceptos financieros básicos está estrechamente relacionada con la estabilidad financiera a largo plazo. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los jóvenes no adquieren estos conocimientos de forma formal, lo que genera una brecha significativa entre lo que saben y lo que deberían saber para manejar correctamente sus finanzas (Atkinson & Messy, 2012). Esta carencia educativa se refleja en la incapacidad de muchos universitarios para elaborar presupuestos adecuados, lo que con frecuencia resulta en la acumulación de deudas innecesarias y la falta de ahorro. La alfabetización financiera no es simplemente un lujo, sino una habilidad vital que permite a los individuos tomar decisiones económicas más informadas y responsables, afectando tanto su presente como su futuro financiero.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los universitarios es la gestión de sus ingresos y gastos. Muchos de ellos dependen de becas, trabajos a tiempo parcial o

apoyo familiar, lo que hace que el manejo eficiente de estos recursos sea clave para evitar problemas financieros. Aunque estos ingresos suelen ser limitados, la clave radica en aprender a gestionar lo que se tiene. El concepto de ahorro es frecuentemente ignorado por los estudiantes, ya que consideran que sus ingresos no son suficientes para ahorrar (Loibl, Kraybill, & DeMay, 2011). Sin embargo, establecer el hábito del ahorro desde temprana edad es crucial para desarrollar una buena planificación financiera en el futuro. Incluso pequeñas cantidades ahorradas de manera constante pueden generar una base financiera que les permita enfrentar imprevistos o realizar inversiones a largo plazo. Además, el ahorro permite crear un colchón de seguridad para emergencias, algo vital en situaciones imprevistas, como la pérdida de empleo o gastos médicos, que de otra manera podrían llevar a los estudiantes a depender del crédito.

Además, la falta de conciencia sobre el poder del interés compuesto es otro factor que afecta la capacidad de ahorro de los estudiantes. El interés compuesto, que permite que los ahorros crezcan exponencialmente con el tiempo, es una herramienta poderosa que muchos jóvenes no comprenden o subestiman. Según Kiyosaki (2017), invertir desde una edad temprana, aunque sea en pequeñas cantidades, es clave para construir riqueza en el futuro. Al aprender sobre este concepto, los universitarios pueden ver el ahorro no solo como una manera de evitar problemas financieros a corto plazo, sino también como una estrategia para alcanzar metas financieras más grandes, como la compra de una casa o la planificación de la jubilación.

En su obra *Padre rico, padre pobre*, Kiyosaki (2017) subraya la importancia de entender la diferencia entre activos y pasivos. Este concepto, aunque básico, es esencial para que los universitarios comprendan cómo las decisiones que tomen en relación a sus compras pueden impactar su bienestar financiero. Kiyosaki señala que los activos son aquellos elementos que ponen dinero en el bolsillo, mientras que los pasivos lo sacan. Por ejemplo, una inversión inteligente en educación o en una vivienda puede aumentar el patrimonio neto a largo plazo, mientras que el gasto desmedido en artículos de lujo o en créditos no planificados puede erosionar la estabilidad financiera. A

menudo, los estudiantes adquieren deudas, como préstamos estudiantiles o tarjetas de crédito, sin una comprensión clara de cómo estas obligaciones pueden afectarles en el futuro (Lusardi & Tufano, 2015). El mal uso del crédito puede llevar a una espiral de deudas que resulta difícil de manejar sin una planificación adecuada. En muchos casos, el uso ineficiente del crédito durante la etapa universitaria genera deudas que se extienden a lo largo de años, impactando negativamente en la capacidad de estos jóvenes para ahorrar, invertir o incluso solicitar nuevos créditos cuando sea necesario. Esto puede generar un ciclo de dependencia financiera, donde los jóvenes, una vez graduados, se enfrentan a la presión de pagar deudas acumuladas durante sus estudios, lo que a menudo dificulta su independencia económica.

Por otro lado, la proliferación de herramientas digitales ha facilitado el acceso a servicios bancarios y financieros. Hogarth & Anguelov (2004) sostienen que el uso del e-banking ha mejorado la capacidad de las familias para gestionar sus finanzas. Para los estudiantes universitarios, estas tecnologías ofrecen una oportunidad para llevar un mejor control de sus gastos y crear hábitos financieros saludables. Las aplicaciones móviles de control financiero y las plataformas de banca en línea permiten a los jóvenes realizar presupuestos, seguir sus gastos en tiempo real y realizar transacciones sin necesidad de acudir a una sucursal bancaria. Sin embargo, es importante destacar que, aunque las herramientas digitales son útiles, no reemplazan la necesidad de educación financiera. Los estudiantes necesitan comprender no solo cómo usar estas herramientas, sino también los principios financieros detrás de ellas, como la planificación del presupuesto y la importancia del ahorro a largo plazo. Sin esta comprensión, los universitarios podrían caer en la trampa de la conveniencia digital, gastando más de lo que pueden permitirse simplemente porque la tecnología hace que sea fácil hacerlo.

Además, el creciente uso de métodos de pago sin efectivo, como las tarjetas de crédito, débito y las aplicaciones de pago, ha cambiado la forma en que los estudiantes manejan sus finanzas diarias. Si bien estos métodos pueden ofrecer conveniencia, también presentan desafíos, como el gasto excesivo. Estudios muestran que las personas

tienden a gastar más cuando usan tarjetas de crédito en lugar de efectivo, debido a la menor percepción del impacto inmediato en sus finanzas (Hogarth & Anguelov, 2004). Para los estudiantes, es fundamental aprender a controlar estos impulsos y gestionar conscientemente sus gastos, a pesar de la facilidad de los pagos digitales.

La investigación realizada por Beal & Delpachitra (2003) sobre la alfabetización financiera entre estudiantes universitarios australianos reveló que, aunque muchos de ellos poseían conocimientos básicos sobre finanzas, carecían de habilidades prácticas para aplicar este conocimiento en la vida real. Este hallazgo resalta la necesidad de una educación financiera más práctica y centrada en las experiencias cotidianas de los estudiantes. A menudo, la teoría sobre temas financieros no se traduce en acciones prácticas, lo que provoca una desconexión entre el conocimiento y la realidad. La inclusión de la educación financiera en los programas educativos, como sugiere la OECD (2016), puede tener un impacto positivo al proporcionar a los jóvenes las herramientas necesarias para tomar decisiones financieras informadas. La educación debe enfocarse no solo en enseñar los conceptos, sino también en capacitar a los estudiantes para que apliquen esos conceptos en la gestión de sus presupuestos diarios, el ahorro para emergencias y la planificación de inversiones a largo plazo.

Un aspecto clave que también debe considerarse es el impacto de las redes sociales y el entorno digital en los hábitos de consumo de los universitarios. Las redes sociales a menudo promueven un estilo de vida de consumo que no siempre es coherente con la realidad financiera de los estudiantes. La presión para seguir las tendencias o adquirir productos que otros muestran en estas plataformas puede llevar a gastos innecesarios y deudas evitables. Es fundamental que los jóvenes desarrollen una mentalidad crítica frente a estas influencias y aprendan a gestionar su consumo de manera responsable. Esto incluye ser conscientes de las estrategias de marketing dirigidas a su segmento de edad, que utilizan las redes sociales para incitar el consumo mediante ofertas aparentemente irresistibles.

Es esencial que los jóvenes desarrollen habilidades de presupuesto y gestión financiera personal para evitar el

endeudamiento excesivo. Muchos estudiantes ingresan a la universidad con poca comprensión de cómo administrar sus gastos, lo que puede resultar en deudas significativas debido a préstamos estudiantiles y gastos cotidianos. Según la investigación de Lusardi & Tufano (2015), una comprensión deficiente de la deuda puede llevar a situaciones de sobreendeudamiento, afectando no solo su bienestar financiero inmediato, sino también su capacidad para planificar para el futuro. Al aprender a crear un presupuesto que contemple tanto los gastos diarios como el ahorro para objetivos a largo plazo, los estudiantes pueden establecer una base sólida que les permita manejar mejor sus finanzas y evitar las trampas del crédito fácil. Fomentar una cultura de ahorro y responsabilidad financiera desde una edad temprana contribuirá a que los jóvenes se sientan más preparados para enfrentar los desafíos económicos que se les presenten a lo largo de su vida.

3. CONCLUSIÓN

Las finanzas personales son un tema crucial para los estudiantes universitarios de pregrado, quienes enfrentan múltiples retos en la gestión de sus recursos financieros durante una etapa clave de sus vidas. A menudo, esta es la primera vez que los jóvenes se enfrentan a la necesidad de administrar su propio dinero, ya sea a través de becas, ingresos por trabajos de medio tiempo o apoyo familiar. La falta de educación financiera adecuada desde una edad temprana puede llevar a malas decisiones económicas, como la acumulación de deudas por préstamos estudiantiles o tarjetas de crédito, la incapacidad para ahorrar o una mala planificación del presupuesto. Estas decisiones no solo afectan el bienestar económico inmediato de los estudiantes, sino que también pueden tener un impacto negativo en su vida adulta, comprometiendo su capacidad para construir una base financiera sólida en el futuro.

La incorporación de la educación financiera en los currículos escolares, como propone la OECD (2016), es esencial para preparar a los jóvenes a enfrentar estos desafíos. Los estudiantes que adquieren conocimientos financieros desde una edad temprana están mejor equipados para entender conceptos clave como la creación de un presupuesto, la planificación para emergencias,

la inversión y el manejo de deudas. Además, una educación financiera sólida permite que los jóvenes comprendan la importancia de priorizar el ahorro, la inversión a largo plazo y la diversificación de sus fuentes de ingresos, lo que puede mejorar significativamente sus perspectivas económicas a lo largo de su vida.

Es necesario que los estudiantes comprendan la importancia de la planificación financiera, que incluye establecer objetivos financieros a corto y largo plazo, realizar un seguimiento regular de los ingresos y gastos, y ajustar el presupuesto según sea necesario.

REFERENCIAS

- Atkinson, A., & Messy, F. A. (2012). *Measuring Financial Literacy: Results of the OECD/INFE Pilot Study*. OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions.
- Beal, D. J., & Delpachitra, S. B. (2003). Financial Literacy Among Australian University Students. *Economic Papers: A journal of applied economics and policy*, 22(1), 65-78.
- Brown, M., & Graf, R. (2013). Financial Literacy and Retirement Planning in Switzerland. *Numeracy*, 6(2), 6.
- Collins, J. M., & O'Rourke, C. M. (2010). Financial Education and Counseling: Still Holding Promise. *Journal of Consumer Affairs*, 44(3), 483-498.
- Hilgert, M. A., Hogarth, J. M., & Beverly, S. G. (2003). Household Financial Management: The Connection Between Knowledge and Behavior. *Federal Reserve Bulletin*, 89(7), 309-322.
- Hogarth, J. M., & Anguelov, C. E. (2004). Are Families Who Use e-banking Better Financial Managers? *Journal of Consumer Affairs*, 38(2), 177-204.
- Kiyosaki, R. T. (2017). *Padre rico, padre pobre*. Editorial Aguilar.
- Loibl, C., Kraybill, D. S., & DeMay, S. W. (2011). Accounting for the Role of Habit in Regular Saving. *Journal of Economic Psychology*, 32(4), 581-592.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5-44.
- Lusardi, A., & Tufano, P. (2015). Debt Literacy, Financial Experiences, and Overindebtedness. *Journal of Pension Economics & Finance*, 14(4), 332-368.
- Mandell, L. (2009). *The financial literacy of young american adults*. The Jump\$tart Coalition for Personal Financial Literacy.

Notas adicionales del ensayo:

Carácter crítico y personal: El ensayo se ha desarrollado desde una perspectiva crítica, presentando reflexiones y análisis fundamentados sobre el tema de las finanzas personales en estudiantes universitarios. Se han integrado opiniones basadas en estudios clave, pero también se ha abordado de manera personal el impacto de la falta de educación financiera en los jóvenes.

Estructura lógica: El contenido sigue una estructura lógica, comenzando con la identificación del problema de la falta de alfabetización financiera, seguido por el análisis de sus consecuencias y soluciones propuestas, como la inclusión de la educación financiera en el currículo escolar.

Uso de evidencia: Las afirmaciones realizadas en el ensayo están respaldadas por investigaciones académicas de autores reconocidos, como Kiyosaki (2017), Mandell (2009), y Lusardi & Mitchell (2014), lo que fortalece la validez del argumento presentado.

Estilo claro y didáctico: El ensayo está escrito de manera clara y didáctica, facilitando su comprensión para un lector no especializado en finanzas. Se ha evitado el uso de tecnicismos excesivos para garantizar que el mensaje sea accesible, especialmente para estudiantes universitarios que están empezando a aprender sobre finanzas.

Argumentación sólida: A lo largo del ensayo, se ha seguido un enfoque argumentativo coherente, justificando la importancia de la educación financiera mediante ejemplos prácticos y apoyos teóricos. Las conclusiones están basadas en los hechos y análisis presentados, lo que refuerza la solidez del trabajo.

Conclusiones bien fundamentadas: El ensayo concluye con una recapitulación de los puntos principales discutidos, reafirmando la importancia de la alfabetización financiera en la vida de los estudiantes universitarios y la necesidad de una intervención educativa para mejorar sus competencias en la gestión de sus recursos.

Estilo de citación adecuado: Se han utilizado citas precisas y adecuadas en el cuerpo del ensayo, conforme a las reglas establecidas para la referencia de estudios y autores consultados.

● ● ● **Juan David Acosta Santana, Williams Vélez Sanjuan, Valeria Patricia Morales Morelo, Carolina Gutiérrez Suárez**
Finanzas personales de un universitario de pregrado

PROPUESTA PARA LA GESTIÓN EFICIENTE DE INVENTARIOS PARA EL ABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS APLICANDO HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS Y LEAN HEALTHCARE EN UNA CLÍNICA DE ALTA COMPLEJIDAD EN LA CIUDAD DE POPAYÁN

PROPOSAL FOR THE EFFICIENT MANAGEMENT OF INVENTORIES FOR THE SUPPLY OF MEDICINES THROUGH THE APPLICATION OF TECHNOLOGICAL TOOLS AND LEAN HEALTHCARE IN A HIGH COMPLEXITY CLINIC IN THE CITY OF POPAYÁN



¹Helmer Paz-Orozco, ²Lina María Arciniegas Padilla

^{1,2} Corporación Universitaria Comfacaucá, Colombia

Recibido: 6/9/2024 Aprobado: 10/11/2024

RESUMEN

La gestión eficiente de inventarios en instituciones de salud es un factor crítico que impacta significativamente en todos los procesos de la organización, garantizando la adecuada prestación de servicios y el suministro oportuno de los insumos requeridos para la atención del paciente. Este proyecto presenta una metodología integral para optimizar la gestión de inventarios de insumos médicos en una institución de salud de alta complejidad. El objetivo principal es implementar un sistema que permita planificar, organizar y controlar eficientemente el suministro, rotación y flujo de inventarios, minimizando el desabastecimiento, la falta de disponibilidad y los inventarios sin rotación. La metodología propuesta involucra, en primera instancia, caracterizar el proceso actual para identificar las causas raíz de las deficiencias. Posteriormente, se implementa un sistema de gestión de inventarios basado en la filosofía Lean Healthcare, incorporando herramientas visuales y señales de alerta para monitorear la disponibilidad de insumos en cada bodega. El control y seguimiento se realiza mediante un tablero de Power BI integrado con una aplicación personalizada en Power Apps para registrar los movimientos de inventario. Las implicaciones prácticas esperadas incluyen un control y visualización en tiempo real de las cantidades disponibles, la definición adecuada de la rotación de inventario, la disminución de insuficiencias y compras urgentes, así como la obtención de datos estadísticos para evaluar los resultados de la metodología Lean implementada. La originalidad radica en

Citación: Paz Orozco, H., & Arciniegas Padilla, L. M. . (2024). Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8439>

¹ hpaz@unicomfacauca.edu.co - 0000-0002-1270-7981

<https://doi.org/10.22490/25394088.8439>

el diseño e implementación de una arquitectura innovadora en la nube, utilizando servicios de Microsoft Azure, integrada con una aplicación personalizada en Power Apps. Esta aplicación se vincula directamente con servicios de almacenamiento y bases de datos SQL Server y MySQL en Azure, permitiendo un flujo de datos fluido. Además, se generan etiquetas identificadoras con códigos de barras y códigos QR para cada producto. Es fundamental una adecuada capacitación y compromiso del personal para garantizar la adopción exitosa de la metodología propuesta. Las limitaciones incluyen la necesidad de analizar la escalabilidad de la solución y explorar técnicas adicionales para optimizar aún más los procesos de gestión de inventarios médicos.

Palabras clave: gestión de inventarios, Lean Healthcare, integración tecnológica.

ABSTRACT

Efficient inventory management in healthcare institutions is a critical factor that significantly impacts all organizational processes, ensuring proper service delivery and timely supply of required inputs for patient care. This project presents a comprehensive methodology to optimize the management of medical supplies inventory in a high-complexity healthcare institution. The main objective is implementing a system that allows for efficient planning, organization, and control of inventory supply, rotation, and flow, minimizing shortages, lack of availability, and non-rotating inventories. The proposed methodology involves initially characterizing the current process to identify the root causes of deficiencies. Subsequently, a Lean Healthcare-based inventory management system is implemented, incorporating visual tools and alert signals to monitor the availability of supplies in each warehouse. Control and monitoring are done through a Power BI dashboard integrated with a customized Power Apps application to record inventory movements. The expected practical implications include real-time control and visualization of available quantities, proper definition of inventory rotation, reduction of shortages and urgent purchases, and obtaining statistical data to evaluate the results of the implemented Lean methodology. The originality lies in designing and implementing an innovative cloud architecture using Microsoft Azure services integrated with a customized Power Apps application. This application is directly linked to storage services and SQL Server and MySQL databases in Azure, allowing for a seamless data flow.

Additionally, identifying barcodes and QR codes are generated for each product. Adequate training and staff commitment are fundamental to successfully adopting the proposed methodology. Limitations include analyzing the solution's scalability and exploring additional techniques to optimize medical inventory management processes further.

Key words: Inventory management, Lean Healthcare, Technological integration.



1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito empresarial, una correcta gestión de inventarios juega un papel importante dado a que genera un proceso sostenible se puede lograr una reducción de costos, minimizar las pérdidas, desabastecimientos y la insatisfacción de los clientes. Resulta complejo tener el control de los métodos de gestión de inventarios cuando no se cuenta con herramientas que permitan evidenciar el estado actual del flujo de productos, dando como consecuencia errores de abastecimiento,

errores contables, entre otros. Las metodologías Lean Healthcare, enfocadas en la eliminación de desperdicios y la mejora de la eficiencia, pueden tener un impacto positivo en este sector.

Para generar soluciones o metodologías de gestión óptima de inventarios, es importante conocer cuáles son las principales causas del problema. Desconocer una aproximación de la demanda que tiene como

consecuencia sobre stock, insuficiencia y costos de almacenamiento, que nos lleva a la siguiente causa el no tener un control de los almacenes, desaprovechando espacio y falta de una trazabilidad de las entradas y salidas de productos.

La administración de los modelos de negocios conlleva a decisiones y problemas que deben resolverse de manera estratégica para la manutención exitosa de las organizaciones. Entre esas decisiones, es de gran relevancia satisfacer las necesidades de los clientes en cuanto a la calidad del producto y del servicio (Anacona Mopan & Paz Orozco, 2023)

Recordemos que una eficiencia operativa en la gestión e inventarios puede ayudar a reducir costos (Amolamatemática, 2023).

De acuerdo con resultados de análisis encontrados “Las empresas gastan un promedio de 25 % a 35 % de su presupuesto en costos de inventario. Esto significa que una gestión de inventario mal optimizada puede resultar bastante costosa” (Upkeep, 2023). Estos costos se pueden ver reflejados en inventario almacenado por largos periodos de tiempos, vencimiento de productos que no rotaron y pérdidas (Duangpun, 2015). Un estudio de Statista en 2023 reveló que las pérdidas de inventario son un problema común para los comercios minoristas estadounidenses. Más del 64 % de las empresas de este sector experimentaron pérdidas anuales superiores al 1 % del valor de sus inventarios. Este problema no se limita a los comercios minoristas, sino que puede afectar a cualquier empresa que maneje inventario físico (Kuse, 2023).

Se conoce las dificultades y fallas que se presentan en la gestión de inventarios de las organizaciones, de igual modo se resalta que en la logística hospitalaria la problemática es aún mayor. A diferencia de otros modelos inventarios, en el sector salud se evidencia dificultad en la predicción de la demanda, por lo que se tiene insumos de alta rotación y otros de muy baja que son indispensables en el sector (Abu Zwaida, 2021). La gestión de inventarios es un desafío importante para las instituciones de salud, representan una parte

significativa de sus gastos, la agencia de desarrollo tecnológico Reddi (Agencia de Desarrollo Tecnológico que tiene como objetivo la solución de desafíos empresariales a partir de conocimiento tecnológico especializado, impulsando la innovación y la competitividad) en una publicación sobre gestión de inventarios en el sector salud en el 2022 menciona que estos gastos mensuales están entre el 5 % a 10 % (Reddi, 2022). Las instituciones deben garantizar que tienen los insumos necesarios para atender a los pacientes, pero también deben evitar el exceso de inventario o la escasez (Reddi, 2022). Los principios Lean Healthcare pueden ayudar a optimizar los niveles de inventario al enfocarse en el flujo de valor para el paciente.

Por lo tanto y con respecto a la teoría y datos sobre el incorrecto control de inventarios es importante tener presente las consecuencias que conllevan un mal manejo del proceso. En este sentido, el objetivo de esta propuesta e implementación es diseñar una metodología con uso de herramientas tecnológicas y Lean Healthcare para analizar el impacto en la organización y gestión de los inventarios, logrando así responder la siguiente pregunta:

¿Qué impacto tiene la implementación de metodologías Lean Healthcare para una gestión eficiente de inventarios en las bodegas principales de una institución de alta complejidad, que no maneja una trazabilidad?

En este proyecto de aplicación se presenta la metodología propuesta para lograr los objetivos, describiendo las actividades a realizar y los resultados que se pretenden obtener.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo implementar un sistema integrado de gestión de inventarios en una clínica de alta complejidad, que permita el control en tiempo real de las existencias, la trazabilidad de los movimientos, la generación de alertas tempranas de desabastecimiento y la optimización de la rotación de inventarios, utilizando herramientas tecnológicas basadas en la nube, aplicaciones personalizadas y principios de Lean Healthcare?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Implementar una metodología para la gestión eficiente de inventarios en las bodegas principales de una clínica de alta complejidad de la ciudad de Popayán, con herramientas tecnológicas y Lean healthcare.

2.1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el proceso actual de reposición de inventario de medicamentos y dispositivos médicos en las bodegas principales.
- Identificar y describir las causas principales que originan fallas en el control de inventarios de la

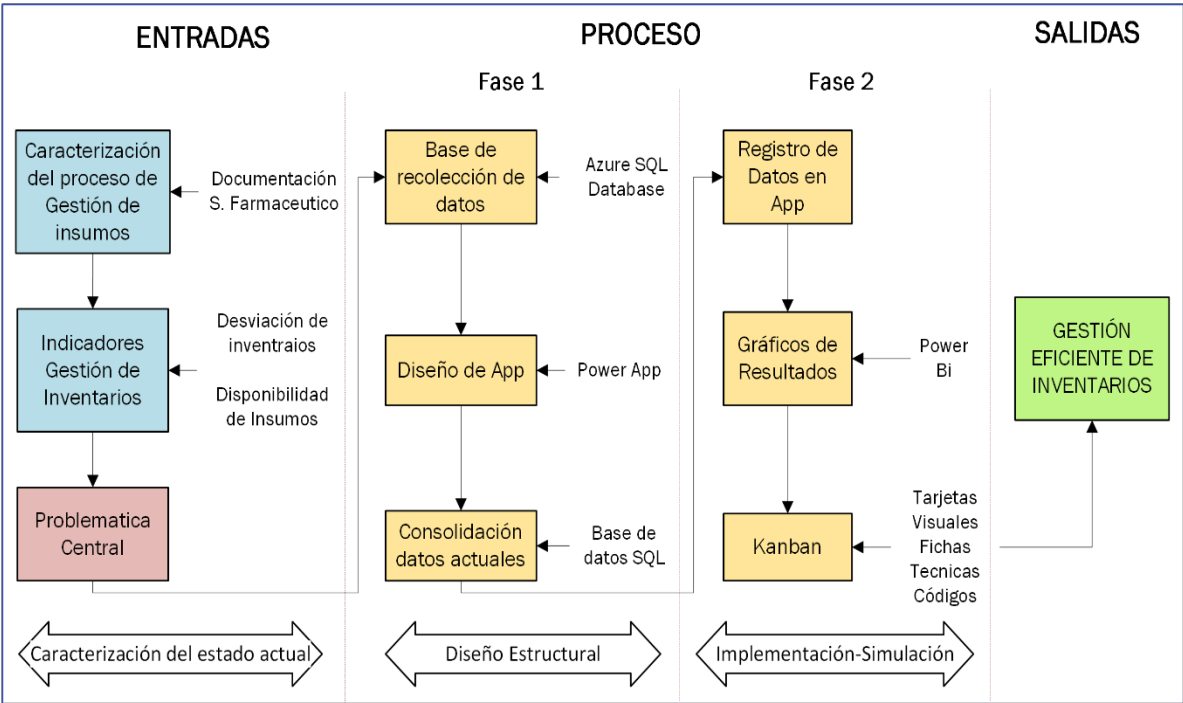
organización.

- Evaluar los resultados e impacto obtenidos después de implementar la metodología propuesta para el mejoramiento del control de inventarios.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La Figura 1 muestra una metodología estructurada en dos fases que se llevaron a cabo para la implementación de la propuesta, con el objetivo de garantizar un proceso ordenado y sistemático. A continuación, se describen los métodos y procedimientos propuestos para cada una de estas fases:

Fig. 1. Diagrama de flujo de la metodología propuesta.



3.1 Caracterización del estado actual:

En la primera etapa se caracteriza el estado actual del proceso de gestión de inventarios, identificando el proceso (Anexo 1. Caracterización del proceso) e indicadores clave para la gestión de inventarios (figuras 2 y 3) y determinando la problemática central descrita en el planteamiento del problema.

Acorde con la revisión de datos históricos, se obtuvieron los indicadores del proceso actual de gestión de inventarios, los cuales son fundamentales para la identificación de la problemática abordada. Se analizó el indicador de desviación de inventario (1), cuya meta institucional es del 100 %, lo cual implica que el objetivo es poder identificar la cantidad

de productos que no presentan diferencias físicas respecto al sistema, buscando maximizar este indicador. Asimismo, se evaluó el indicador de compras de urgencia (2), el cual tiene una meta institucional

del 8 %, cuyo propósito es identificar la cantidad de solicitudes de urgencia realizadas en un periodo de tiempo determinado, con el objetivo de minimizar este indicador.

Fig. 2. Datos desviación de inventario.

(1)

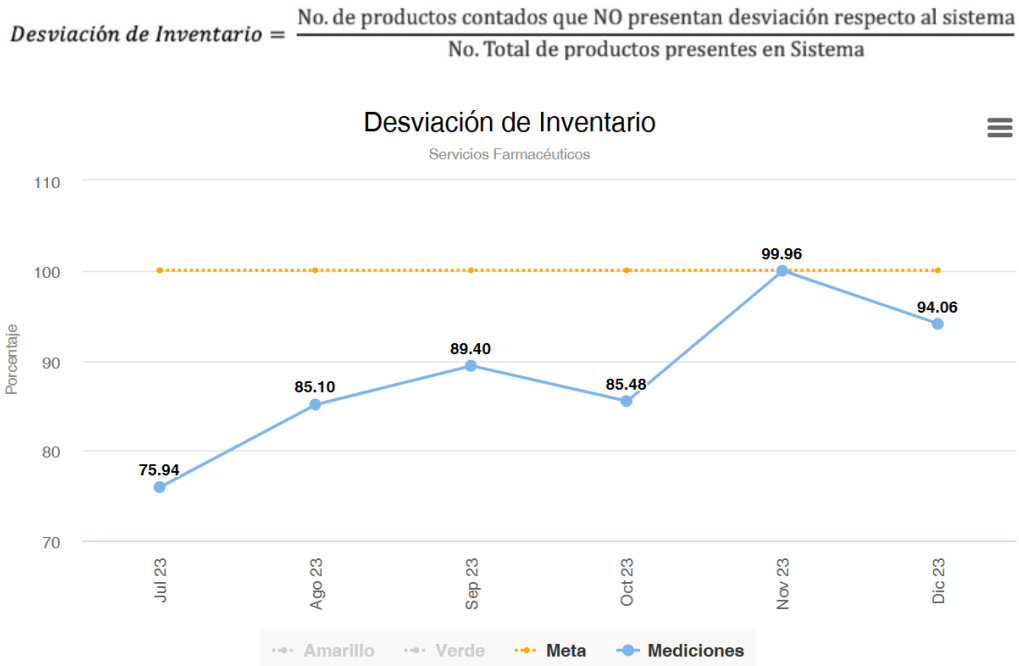
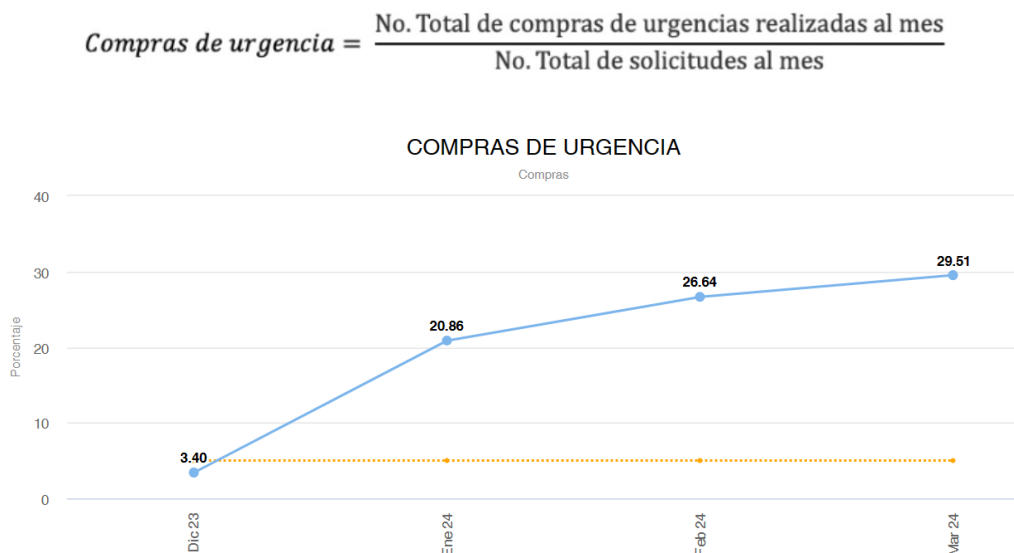


Fig. 3. Porcentaje compras de urgencia por mes.

(2)



Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

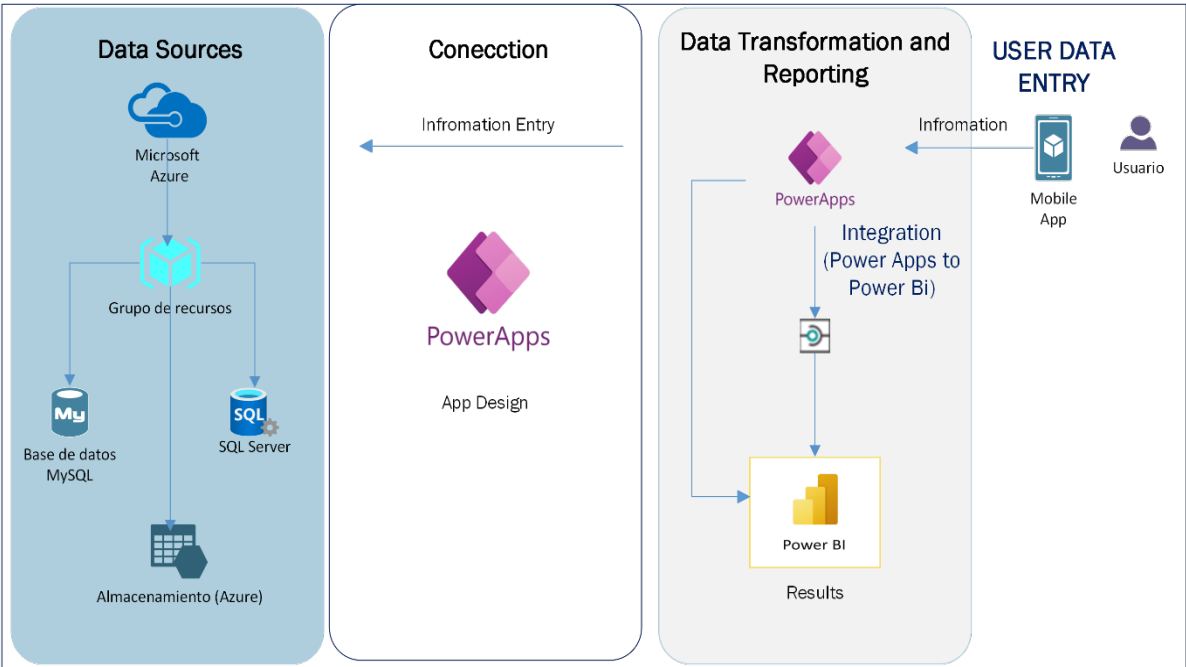
3.2 Proceso:

3.2.1 Diseño estructural: Fase 1

En la fase de diseño estructural, se implementó una arquitectura sólida en la nube utilizando los

servicios de Microsoft Azure. En la Figura 4 se muestra la arquitectura diseñada y de conexión que se llevó a cabo para la construcción de la base de datos, app y visualización de datos.

Fig. 4. Arquitectura de conexión Microsoft Azure.



En la implementación se incluyó:

- Datos de recursos: se crea un SQL server para la conexión y la base de datos en donde se resguarda

la información desde la app y las bases iniciales que se migraron de datos actuales del estado del inventario de acuerdo a la Figura 5.

Fig. 5. Recursos creados en Microsoft Azure.

Recursos

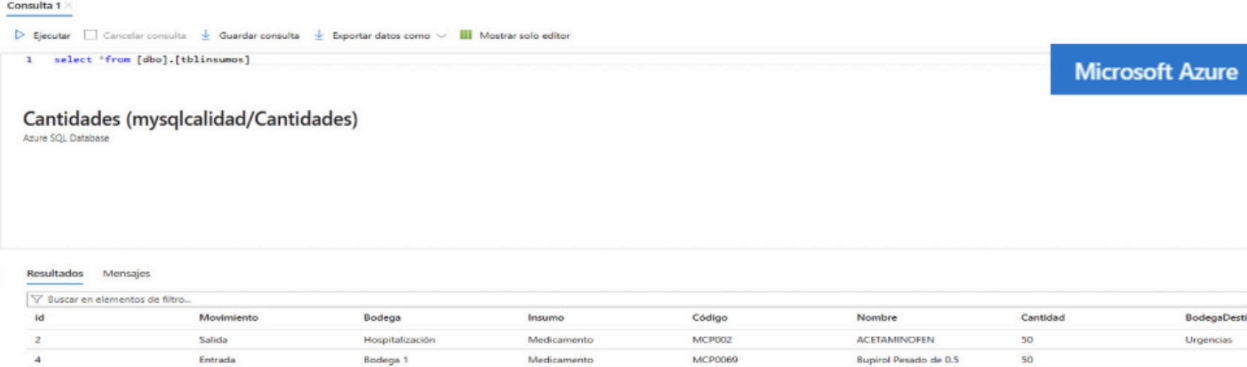
Reciente Favorito

Nombre	Tipo
 trazabilidad	Cuenta de almacenamiento
 Cantidades	Azure SQL Database
 Datos	Grupo de recursos
 mysqlcalidad	SQL Server

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

- Almacenamiento en Azure: se aprovisionó un servicio de almacenamiento en la nube de Azure (Figura 6), el cual permite almacenar y gestionar de manera segura grandes volúmenes de datos, en esta base se almacenan principalmente las imágenes que se agreguen desde la app (Figura 7).

Fig. 6. Base de datos en Microsoft Azure.



Consulta 1

Ejecutar Cancelar consulta Guardar consulta Exportar datos como Mostrar solo editor

1 select * from [dbo].[tblInsumos]

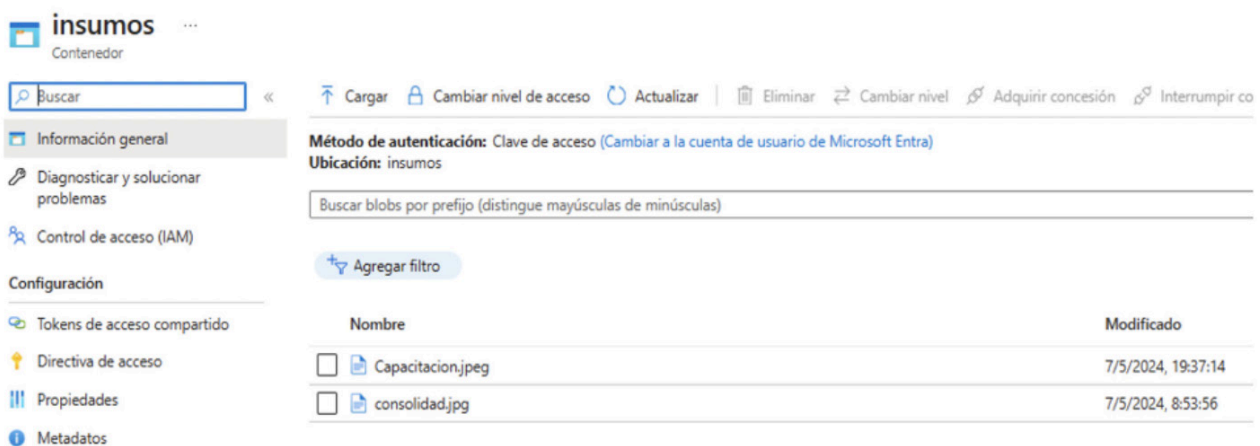
Cantidades (mysqlcalidad/Cantidades)
Azure SQL Database

Resultados Mensajes

Buscar en elementos de filtro...

Id	Movimiento	Bodega	Insumo	Código	Nombre	Cantidad	BodegaDesti
2	Salida	Hospitalización	Medicamento	MCP002	ACETAMINOFEN	50	Urgencias
4	Entrada	Bodega 1	Medicamento	MCP0069	Rupinol Pesado de 0.5	50	

Fig. 7. Almacenamiento de imágenes.



insumos Contenedor

Buscar

Cargar Cambiar nivel de acceso Actualizar Eliminar Cambiar nivel Adquirir concesión Interrumpir co

Método de autenticación: Clave de acceso (Cambiar a la cuenta de usuario de Microsoft Entra)
Ubicación: insumos

Buscar blobs por prefijo (distingue mayúsculas de minúsculas)

Agregar filtro

Nombre	Modificado
<input type="checkbox"/> Capacitacion.jpeg	7/5/2024, 19:37:14
<input type="checkbox"/> consolidad.jpg	7/5/2024, 8:53:56

Al contar con la conexión y las bases de datos y almacenamiento se diseñó una aplicación personalizada en Power Apps para la gestión eficiente de inventarios. Esta herramienta low-code de Microsoft permitió crear una interfaz intuitiva adaptada a las necesidades específicas del servicio. Toda la información de los movimientos de inventario se debe registrar en la app.

La aplicación se integró directamente con los servicios de Azure implementados, estableciendo conexiones seguras con el almacenamiento y las bases de datos

SQL Server y MySQL. Esto permitió que la aplicación accediera, almacenara y procesara los datos de inventarios de manera fluida y en tiempo real.

3.2.2 Implementación-Simulación: Fase 2

Esta arquitectura en la nube, implementada en Microsoft Azure, junto con la integración con Power Apps, sentó las bases sólidas y escalables para la gestión eficiente de inventarios en el marco del proyecto, creando una aplicación que permite el registro de cada

movimiento y tener a la mano los resultados de disponibilidad de inventarios desde Power Bi.

Dentro de la Fase 2 del proceso, se implementa el uso de tarjetas Kanban para la gestión eficiente de inventarios en las bodegas. Se diseñan tarjetas visuales, las cuales pueden ser accedidas mediante la lectura de códigos QR. Al escanear estos códigos, el usuario es redirigido a la ficha técnica de cada insumo, donde encuentra información detallada como características, presentación farmacéutica, temperatura, ubicaciones, entre otros datos.

Adicionalmente, para mejorar la organización en las bodegas de las farmacias, se implementan tarjetas Kanban que permiten la clasificación y ordenamiento de los insumos farmacéuticos con mayor rotación. Cada mueble y caja cuentan con tarjetas asignadas que indican el producto almacenado y su capacidad establecida. Cuando la cantidad de un insumo en la tarjeta Kanban disminuye por debajo del 50 % del total, se activa la señal desde los gráficos y los auxiliares también pueden evidenciarlo en sus revisiones diarias y proseguir a reabastecer dicha caja y mantener los medicamentos disponibles a la capacidad establecida, evitando desabastecimientos y tiempos prolongados en realizar la búsqueda en otras bodegas. Esto también permite liberar espacio en otras bodegas de almacenamiento.

En la Figura 15 se presenta el diseño de las tarjetas Kanban creadas para la organización de los insumos en la bodega principal de la farmacia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La combinación de servicios como el almacenamiento en Azure, las bases de datos relacionales SQL Server y MySQL, junto con el diseño de una aplicación personalizada en Power Apps, permitió establecer un sistema robusto, escalable y adaptado a las necesidades específicas de gestión de inventarios.

A continuación, se muestran capturas de pantalla que ilustran el proceso de registro y gestión de movimientos en el sistema actual. La Figura 8 muestra la interfaz para visualizar los movimientos registrados, donde se pueden apreciar detalles como el insumo, el tipo de movimiento, la bodega, imagen registrada y la cantidad. La Figura 9 presenta la pantalla de registro de movimientos, donde se ingresan los datos necesarios para documentar cada transacción, en esta interfaz, los registros de movimiento, bodega e insumos tiene listados desplegables y el código está directamente relacionado con el nombre. Finalmente, la Figura 10 exhibe el detalle de un movimiento específico, proporcionando información más detallada sobre los artículos involucrados, las cantidades, usuario quien registró y fecha (datos registrados automáticamente por la app) y otras especificaciones relevantes.

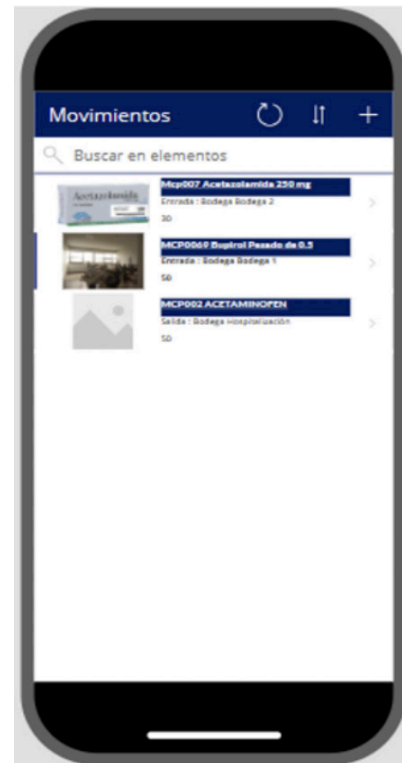


Fig. 8. Movimientos

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

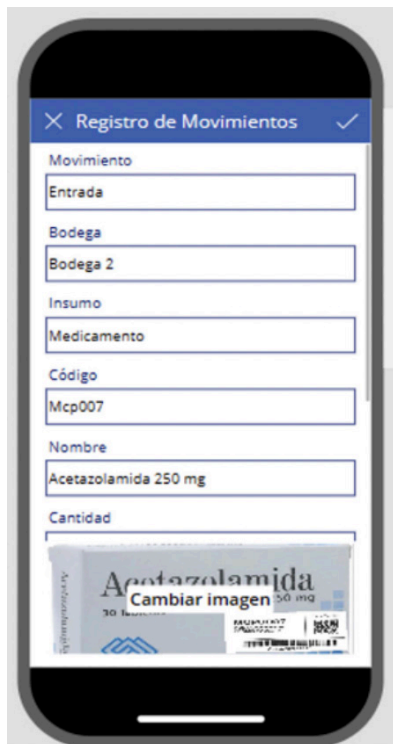


Fig. 9. Registro de movimientos

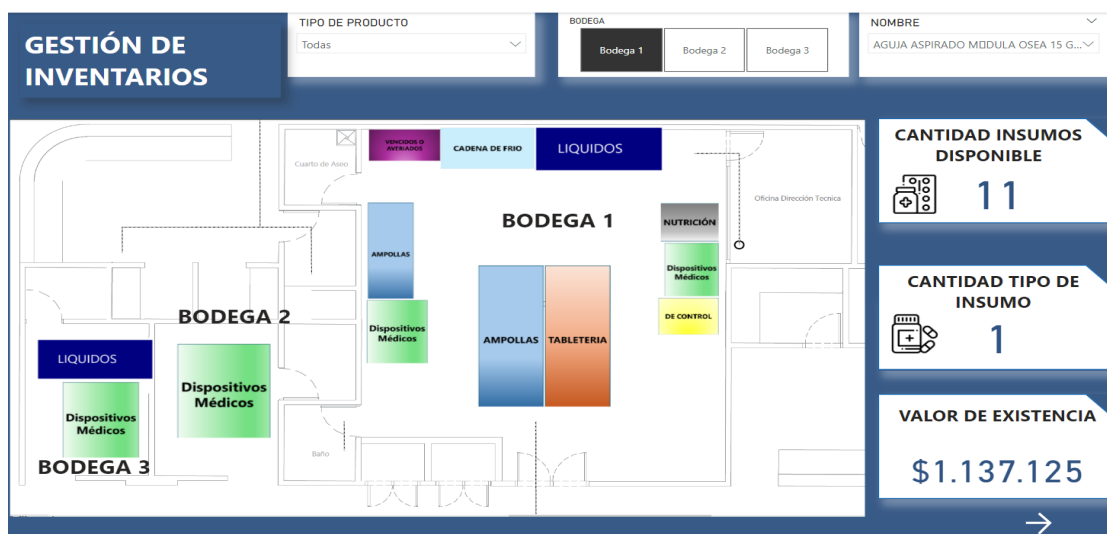


Fig. 10. Detalle movimientos registrados.

Al realizar lo registros en la App, los datos se compilan en la base de datos de Microsoft Azure y en Power

Bi, en donde se grafican los resultados y se obtienen los siguientes tableros (figuras 11-12).

Fig. 11. Ubicación de insumos y datos macro de los resultados.



Con los datos recopilados se obtienen los siguientes resultados.

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

Fig. 12. Indicadores de gestión de inventarios.



Se logar evidenciar los movimientos realizados en cada bodega, identificando la disponibilidad actual de cada insumo y la rotación en un rango de tiempo.

Para una identificación de los insumos se crean etiquetas en donde se identifica el código y nombre del producto, así como se muestra en la Figura 13.

Fig. 13. Etiqueta identificador de cada producto.



El tipo de código de barras empleado es el Code 39 que integra tanto letras como números. En la etiqueta adicionalmente se identifica un código QR que


permite conocer la ficha técnica de cada producto, en la Figura 14 muestra el diseño para las fichas que tendrán los insumos.

Fig. 14. Ficha técnica del producto.



Como resultado del diseño de tarjetas Kanban, se implementa en cada mueble o línea de división, para los productos con mayor rotación, una tarjeta donde se puede identificar la cantidad máxima por cada caja o división, los datos generales del medicamento, su ubicación y la rotación diaria, así como se muestra en la Figura 15 estas etiquetas se encontrarán adhesivas a cada almacenamiento. Esto conlleva a una organización y reabastecimiento continuo del almacén. El auxiliar de cada farmacia debe evidenciar que las cantidades en las cajas o líneas no estén menos del 50 % de lo que la tarjeta menciona, cuando se disminuya la cantidad se debe reabastecer la caja así se logra también liberar espacio en las otras bodegas.

Fig. 15. Tarjeta Kanban – Insumos.

BODEGA	TARJETA KANBAN- INSUMOS	UBICACIÓN
PRINCIPAL		CENTRO-MUEBLE 2- NIVEL 3
Nombre	Acetaminofen 1g/100 ml Ampolla	
Código	MCP0004	
Cantidad por caja/linea	20	
Demanda diaria	13	
Tipo de insumo: Medicamento Ampollas		

5. CONCLUSIONES

Se implementó una metodología estructurada en 4 fases para la gestión eficiente de inventarios, la cual incluyó la investigación del proceso actual para la identificación de la problemática, diseño e implementación de una arquitectura sólida en la nube utilizando servicios de Microsoft Azure, integrada con una aplicación personalizada en Power Apps.

Esta solución tecnológica resultó altamente efectiva, al brindar trazabilidad, control visual y seguimiento detallado de la rotación de productos, permitiendo identificar oportunamente situaciones de desabastecimiento, sobre stock y sostenibilidad del inventario, contribuyendo a la eficiencia operativa y reducción de costos.

Se realizó una caracterización del proceso actual de reposición de inventario, identificando los indicadores clave de desviación de inventario y compras de urgencia. Esta caracterización fue fundamental para el reconocimiento de la problemática central y el planteamiento de soluciones efectivas basadas en herramientas tecnológicas y metodologías lean.

Se determinaron las causas principales de las fallas en el control de inventarios, las cuales radicaban en la falta de trazabilidad, control visual y seguimiento de la rotación de productos en cada bodega farmacéutica. Estas causas fueron abordadas eficazmente mediante la implementación de la metodología propuesta y la solución tecnológica desarrollada.

La implementación de la metodología propuesta, que involucró el diseño e integración de una aplicación personalizada en Power Apps con los servicios en la nube de Azure, permitió establecer un sistema robusto y adaptado para la gestión de inventarios. Esta solución facilitó el registro de movimientos, la trazabilidad de productos mediante etiquetas identificadoras, y la visualización de indicadores clave en Power BI, contribuyendo a la evaluación y mejora de los resultados obtenidos en términos de eficiencia y control de inventarios. Al contar con la información actualizada por cada movimiento y un mayor control, se espera lograr un aumento en el indicador de desviación de inventario, el cual debe estar en el rango de 98 % - 100 %. Con los nuevos resultados consolidados de rotación de cada insumo, se pueden lograr hacer análisis de los datos y definir los periodos y cantidades de compras, logrando así una disminución del 30 % al 9 % en compras de urgencias.

La implementación de las tarjetas Kanban para los productos de mayor rotación tiene como objetivo principal reducir la no disponibilidad de insumos en los servicios de las farmacias. Según las proyecciones, se espera disminuir esta tasa de 0.5 % a 0.2 %, lo que representa una mejora significativa en la disponibilidad de medicamentos.

Sin un control adecuado de las cantidades en el almacén y sin un sistema de reabastecimiento oportuno, se han presentado situaciones en las que no se cuenta con la disponibilidad suficiente de los insumos. En estos casos, es necesario solicitar traslados desde las bodegas principales, lo cual genera retrasos y tiempos adicionales en la movilización del personal. Además, al no conocer con precisión las cantidades requeridas, se pueden presentar dos problemas: pedir menos de lo que la demanda indica, o pedir más de lo que la capacidad de la caja permite. En el primer caso, se requiere realizar una nueva solicitud de traslado, generando más tiempos de espera y movimientos innecesarios.

Con la implementación de las tarjetas Kanban, se propone realizar un solo reabastecimiento cuando sea necesario, basado en los datos de demanda diaria y cuando el nivel de la caja esté al 50 % o menos de lo establecido. De esta manera, se optimiza el proceso de reabastecimiento, se reduce la probabilidad de desabastecimiento y se mejora la disponibilidad de los insumos.

Al ser un proyecto progresivo, es fundamental llevar a cabo un seguimiento continuo y revisiones periódicas de su implementación. Estas evaluaciones son importantes para identificar áreas de mejora y realizar los ajustes necesarios que permitan optimizar aún más el proceso. La recopilación de información robusta permitirá realizar análisis profundos y detallados. Esta metodología iterativa de monitoreo, análisis y ajuste puede garantizar que el sistema mejore continuamente, adaptándose a las necesidades y maximizando los resultados positivos en el manejo de los suministros médicos en las instalaciones farmacéuticas.

REFERENCIAS

- Abu Zwaïda, T. (2021). Optimization of inventory management to prevent drug shortages in the Hospital Supply Chain, *Applied Sciences*, 11(6). <https://doi.org/10.3390/app11062726>
- Afnaria, Tulus, Mawengkang, H., & Wiryanto. (2020). An Optimization Model for Hospitals Inventory Management in Pharmaceutical Supply Chain. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(3), 324-332..
- Aguirre Lasprilla, S. (2015). Parametrización y evaluación de política de inventario (s,Q) en hospitales: un caso de estudio en la ciudad de Barranquilla. *Prospectiva*, 13(1), 99-105. <https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250641010.pdf>
- Amolamatemática. (26 de abril de 2023). Gestión de inventarios: cómo reducir costos y mejorar la eficiencia: https://amolamatematica.com/gestion-de-inventarios-como-reducir-costos-y-mejorar-la-eficiencia/?expand_article=1&expand_article=1
- Anacona Mopan, Y., & Paz Orozco, H. (2023). Optimización de la distribución en planta con formulación QAP y simulación de eventos discretos. *Informador Técnico*, 13-28. <https://doi.org/10.23850/22565035.4814>
- Belhadi, A. S. (2018). Lean production in SMEs: literature review and reflection on future challenges. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 368-382. <https://doi.org/10.1080/21681015>
- Biel M., G. K. (2022). A Crisis in the Health System and Quality of Healthcare in Economically Developed Countries. *Int J Environ Res Public Health*, 21.
- Bittencourt, L. S. (2024). Lean healthcare project in a pharmaceutical supply center: the context of primary healthcare. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(1), 153-176. <https://doi.org/10.1108>
- Bohórquez, X. (2021). Tecnología en la gestión logística hospitalaria de los centros clínicos de la ciudad de Valledupar. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología*, 8(1). <http://recitiumt.iutm.edu.ve/index.php/recitiumt/article/view/218>
- Capdevilla. (junio 7 de 2023). Como gestionar y llevar a cabo un inventario en un centro de salud. *Deusto Salud*. <https://www.deustosalud.com/blog/gestion-sanitaria/gestionar-llevar-cabo-inventario-centro-salud>
- Palomar-Fernández, C. & Álvarez-Díaz, A. (2020). El servicio de farmacia frente a la logística de adquisición de medicamentos. *Farmacia Hospitalaria*, 4.
- Duangpun, K. (2015). Developing inventory management in hospital. 4(1), 17-20. <https://pesquisa.bvsalud.org/porta1/resource/pt/ibc-190470>
- Florián, M. I., & Arciniegas, O. D. (2018). *Logística hospitalaria: una revisión bibliográfica*. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/rediiis/article/view/2075/2336>

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

- García, M. I. (2021). *Optimización de la gestión del stock en farmacia hospitalaria*. Universidad de Sevilla.
- Garzón Quiroga, J. A. (2019). Logística hospitalaria: caso de estudio de la demanda de una sala de urgencias frente a la disponibilidad de servicios. *Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación- SENA Sistemas de Biblioteca*, 140.
- González, A. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Revista Chilena de Ingeniería*, 28(1). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052020000100133
- Gurumurthy, A. N. (2021). Application of a hybrid selective inventory control technique in a hospital: a precursor for inventory reduction through lean thinking. *The TQM Journal*, 33. <https://doi.org/10.1108>
- Healthnology News. (21 de abril 2021). Tecnologías que mejoran las cadenas de suministro en los hospitales. *Healthnology News*. <https://www.healthnology.es/tecnologias-que-mejoran-las-cadenas-de-suministro-en-los-hospitales/>
- Henrique, D. B. (2020). A systematic literature review of empirical research. *Lean and Six Sigma in healthcare*, 31(3), 429-449. <https://doi.org/10.1080/14783363.2018.1429259>
- Henriquez, A. (29 de mayo de 2021). logística hospitalaria: estrategia clave frente a la pandemia Covid-19. *Tendencia Logística*. <https://tendencialogistica.com/logistica-hospitalaria-estrategia-clave-frente-la-pandemia-covid-19/>
- Hernández, A. (21 de octubre de 2021). Administración de los inventarios en el sector salud. *Salud Diario*. <https://www.saludiarrio.com/administracion-de-los-inventarios-en-el-sector-salud/>
- Honda, A. C. (2022). Applying Lean healthcare in a non-profit hospital in Brazil. *The service robot revolution*, 16, 231-245. <https://doi.org/10.4337/9781800375659.00026>
- Kuse, M. (12 de diciembre de 2023). Pérdida de inventario – Causas, consecuencias y consejos. *MRP Easy*. <https://manufacturing-software-blog.mrpeasy.com/es/perdida-de-inventario/>
- Michele Follen, L. F. (2018). Lean Management in Obstetrics and Gynecology: Application in the Ambulatory Clinic Pre- and Post-Kaizen. *Open Journal of Obstetrics and Gynecology*, 8(14). <https://doi.org/10.4236/ojog.2018.814161>
- Moreira, C. D. (5 de julio de 2023). *Inventarios con tecnología de código de barras para control de insumos médicos entregados en consignación a hospitales*. Deltech SMS. <https://smsecuador.ec/inventarios-con-tecnologia-de-codigo-de-barras-para-control-de-insumos-medicos-entregados-en-consignacion-a-hospitales/>
- Mousavi Isfahani, H. T. (2019). Features and Results of Conducted Studies Using a Lean Management Approach in Emergency Department in Hospital: A Systematic Review. *Bulletin of Emergency and Trauma*, 7(1), 9-20. <https://doi.org/10.29252/beat-070102>
- Núñez, M. I., & Sandoval, O. (2019). Logística hospitalaria: una revisión bibliográfica. *Revista de Investigación e Innovación en Salud*, 02, 38-49. <https://doi.org/10.23850/rediis.v2i0.2075>
- Praveen Prakash, A. J. (2020). Lean Management: Review of Lean Consciousness for the Clinical Laboratory. *Annals of Pathology and Laboratory Medicine*, 7(12). <https://doi.org/10.21276/APALM.2934>
- Quero, J. H. (01 de octubre de 2020). La transformación de los hospitales durante la pandemia de COVID-19. *La conversación*. <http://theconversation.com/la-transformacion-de-los-hospitales-durante-la-pandemia-de-covid-19-147107>
- Radnor, Z. J. (2012). Lean in healthcare: The unfilled promise? *Social Science & Medicine*, 74(3), 364-371. <https://doi.org/10.1016>
- Reddi. (9 de marzo de 2022). Gestión de inventarios en el sector de salud. *Reddi - Conectamos la innovación tecnológica con el mundo empresarial*. <https://reddicolombia.com/gestion-de-inventarios-en-el-sector-de-salud/>
- Sara Marcelino, T. M. (2023). Decision Support System for the Application of Lean Healthcare in Stock Management in Health Facilities. *IEEE Xplore*7(1). <https://ieeexplore.ieee.org/document/9682338>
- Sharma, P. (2023). Cloud Computing for Supply Chain Management and Warehouse Automation: A Case Study of Azure Cloud. *International Journal of Smart Sensor and Adhoc Network*, 3(4), 1-13.
- SKU Logistics. (21 de noviembre de 2023). Logística hospitalaria: la clave dentro de un sistema de salud eficiente. *Logistics*. <https://skulogistics.com/logistica-hospitalaria-clave-sistema-salud/>
- Teiler, J. S. (2021). Optimización de procesos relacionados con la gestión del inventario de una farmacia hospitalaria mediante el uso de la metodología Lean Six Sigma. *Revista de la OFIL*, 31(1). <https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x20210001000013>
- Tic y Salud Digital-El Hospital. (8 de agosto de 2022). *Logística inteligente para inventario en hospitales*. <https://www.elhospital.com/es/noticias/logistica-inteligente-para-inventario-en-hospitales>
- Upkeep. (Diciembre 2023). ¿Cuál es el verdadero costo de una gestión de inventario mal optimizada? <https://upkeep.com/es/learning/poorly-optimized-inventory-management/>

● ● ● **Helmer Paz-Orozco, Lina María Arciniegas Padilla**

Propuesta para la gestión eficiente de inventarios para el abastecimiento de medicamentos aplicando herramientas tecnológicas y Lean Healthcare en una clínica de alta complejidad en la ciudad de Popayán.

TRATAMIENTO DE LA FOBIA SOCIAL CON REALIDAD VIRTUAL Y TERAPIA COGNITIVO-CONDUCTUAL TRADICIONAL: UN ENFOQUE COMPARATIVO

TREATMENT OF SOCIAL PHOBIA WITH VIRTUAL REALITY AND TRADITIONAL COGNITIVE-BEHAVIORAL THERAPY: A COMPARATIVE APPROACH



¹Brian Jiménez Korzelius

¹Universidad Militar Nueva Granada - Bogotá, DC, Colombia

Recibido: 15/10/2024 Aprobado: 10/11/2024

RESUMEN

Esta investigación analiza la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en comparación con la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC) para el tratamiento de la fobia social, un trastorno caracterizado por ansiedad intensa en interacciones sociales, que afecta significativamente la calidad de vida. Se tomó como referencia un estudio previo que analiza la efectividad de la TERV en pacientes con fobia social, el cual proporciona datos cuantitativos sobre la reducción de la ansiedad social mediante la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS), el marco teórico revisa estudios previos que destacan la efectividad de la TERV en otros trastornos de ansiedad, señalando su capacidad para simular situaciones sociales de manera segura y personalizada, también se abordan las limitaciones actuales de las terapias tradicionales en pacientes con alta sensibilidad a la exposición directa, además, se evaluaron cinco pacientes que recibieron tratamiento bajo el enfoque de TCC tradicional, aplicándose la LSAS en el proceso que llevan de tratamiento, los resultados obtenidos de estos pacientes fueron comparados con los datos del estudio existente, la TERV mostró una mayor reducción en los niveles de ansiedad social, especialmente en situaciones relacionadas con la interacción simulada, lo que sugiere que este enfoque puede superar ciertas limitaciones del tratamiento tradicional, los hallazgos indican que la TERV es una herramienta prometedora para tratar la fobia social, destacando sus ventajas como la exposición gradual y controlada en entornos simulados y su capacidad para personalizar el tratamiento según las necesidades del paciente, esto respalda su implementación como complemento o alternativa a la TCC en protocolos terapéuticos futuros.

Palabras clave: ansiedad social, escala de Liebowitz, realidad virtual, terapia cognitivo conductual, terapia de exposición.

Citación: Jimenez Korzelius, B. (2024). Tratamiento de la Fobia Social con Realidad Virtual y Terapia Cognitivo-Conductual Tradicional: Un Enfoque Comparativo. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8918>

¹ est.brian.jimenez.@unimilitar.edu.co - <https://orcid.org/0009-0005-2285-624>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8918>

ABSTRACT

This research analyzes virtual reality exposure therapy (VERT) compared to traditional cognitive behavioral therapy (CBT) for the treatment of social phobia, a disorder characterized by intense anxiety in social interactions, which significantly affects quality of life. A previous study was taken as a reference that analyzes the effectiveness of VERT in patients with social phobia, which provides quantitative data on the reduction of social anxiety using the Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS). The theoretical framework reviews previous studies that highlight the effectiveness of VERT in other anxiety disorders, pointing out its ability to simulate social situations in a safe and personalized way. The current limitations of traditional therapies in patients with high sensitivity to direct exposure are also addressed. In addition, five patients who received treatment under the traditional CBT approach were evaluated, applying the LSAS in the treatment process. The results obtained from these patients were compared with the data from the existing study. VERT showed a greater reduction in social anxiety levels, especially in situations related to social interaction. simulated interaction, suggesting that this approach may overcome certain limitations of traditional treatment, the findings indicate that VERT is a promising tool for treating social phobia, highlighting its advantages such as gradual and controlled exposure in simulated environments and its ability to personalize treatment according to the patient's needs, this supports its implementation as a complement or alternative to CBT in future therapeutic protocols.

Key words: Social anxiety, Liebowitz scale, virtual reality, cognitive behavioral therapy, exposure therapy.

**1. INTRODUCCIÓN**

La fobia social, caracterizada por un intenso miedo y ansiedad ante las interacciones sociales, limita significativamente la calidad de vida de quienes la padecen, a pesar de los avances en las terapias cognitivo-conductuales tradicionales, como la terapia de exposición, muchos individuos siguen enfrentando dificultades para superar este trastorno, la exposición en vivo, aunque eficaz, puede resultar abrumadora para algunos, limitando su adherencia al tratamiento.

En los últimos años, la realidad virtual (RV) ha emergido como una herramienta prometedora en el campo de la psicología clínica, la RV ofrece un entorno controlado y seguro donde los pacientes pueden enfrentar gradualmente sus miedos en situaciones simuladas, pero realistas, al permitir una exposición gradual y personalizada, la RV puede facilitar el proceso de habituación y reducir la ansiedad asociada a las situaciones sociales temidas.

Esta investigación se centra en evaluar la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en comparación con la terapia cognitivo-conductual

tradicional (TCC) para el tratamiento de la fobia social, a través de un diseño experimental riguroso, se busca determinar si la inmersión en entornos virtuales puede proporcionar beneficios terapéuticos adicionales y mejorar los resultados del tratamiento, al comparar la eficacia de ambas terapias, se espera contribuir al desarrollo de protocolos de tratamiento más efectivos y personalizados para personas con fobia social.

2. JUSTIFICACIÓN

La creciente prevalencia de la fobia social y las limitaciones de las terapias tradicionales subrayan la necesidad de explorar nuevas opciones terapéuticas, la realidad virtual, con su capacidad para crear experiencias altamente realistas y controladas, ofrece un potencial significativo para abordar este trastorno, al comparar la TERV con la TCC, esta investigación busca proporcionar evidencia empírica para guiar las decisiones clínicas y promover el desarrollo de tratamientos más efectivos y accesibles para las personas con fobia social.

3. ANTECEDENTES

La fobia social, caracterizada por un miedo intenso y persistente a las situaciones sociales, ha sido objeto de numerosas investigaciones en el campo de la psicología clínica. Tradicionalmente, la terapia cognitivo-conductual, especialmente la terapia de exposición, ha sido el tratamiento de elección para este trastorno, sin embargo, la exposición en vivo puede resultar abrumadora para muchos pacientes, limitando su adherencia al tratamiento.

En los últimos años, la realidad virtual (RV) ha emergido como una herramienta prometedora para superar estas limitaciones, diversos estudios han explorado la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en el tratamiento de fobias específicas y trastornos de ansiedad, incluyendo la fobia social.

Alcántara *et al.* (2017), por ejemplo, demostraron la eficacia de la TERV en el tratamiento del trauma infantil, destacando su potencial para abordar miedos y ansiedades en poblaciones más jóvenes. Barnes *et al.* (2024), por su parte, ofrecieron una visión general de las aplicaciones de la RV en la salud mental, enfatizando su capacidad para crear experiencias inmersivas y realistas.

Giannelli (2024) realizó una revisión exhaustiva de estudios sobre la eficacia de la TERV en el tratamiento de fobias específicas, proporcionando evidencia sólida de su potencial para reducir los síntomas de ansiedad. García-García *et al.* (2011), por su parte, llevaron a cabo una revisión cualitativa sobre la terapia de exposición mediante realidad virtual e Internet en el trastorno de ansiedad fobia social, destacando su potencial para mejorar la accesibilidad al tratamiento.

Estudios como los de Chumpitaz & Segovia y Arellano (2024) han explorado el desarrollo de soluciones tecnológicas de bajo costo para implementar la TERV, lo que sugiere un creciente interés en hacer esta terapia más accesible. Además, investigaciones como la de Uniminuto han analizado las ventajas y desventajas de la RV como estrategia de intervención en diversos trastornos psicológicos.

La terapia de aceptación y compromiso (ACT), como se evidencia en el estudio de Arellano (2024), también ha demostrado ser efectiva en el tratamiento del trastorno de ansiedad social, sin embargo, la comparación directa entre la ACT y la TERV aún requiere de mayor investigación.

En conjunto, esta revisión de la literatura sugiere que la TERV es una herramienta prometedora para el tratamiento de la fobia social. Sin embargo, se necesitan más estudios comparativos para determinar su eficacia relativa en comparación con las terapias tradicionales y para identificar los factores que influyen en su éxito.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fobia social, un trastorno de ansiedad caracterizado por un intenso miedo a las situaciones sociales, limita significativamente la calidad de vida de quienes la padecen, a pesar de la eficacia demostrada de la terapia de exposición tradicional, la búsqueda de tratamientos más accesibles y personalizados ha llevado a la exploración de nuevas tecnologías como la realidad virtual (RV).

La terapia de exposición en realidad virtual (TERV) ofrece un entorno controlado y seguro para que los pacientes enfrenten gradualmente sus miedos, sin embargo, a pesar del creciente interés en esta modalidad terapéutica, aún existen lagunas importantes en la investigación que obstaculizan la toma de decisiones clínicas informadas.

En primer lugar, falta evidencia concluyente sobre la superioridad de la TERV en comparación con la terapia de exposición tradicional en términos de eficacia a largo plazo y generalización de los resultados en la vida real, si bien algunos estudios sugieren que la TERV puede ser tan efectiva como la terapia tradicional, otros muestran resultados mixtos. Es necesario realizar estudios comparativos rigurosos con muestras más grandes y diseños experimentales sólidos para aclarar esta cuestión.

En segundo lugar, se desconoce el mecanismo exacto por el cual la TERV produce cambios terapéuticos, ¿La inmersión en un entorno virtual genera una respuesta emocional y fisiológica similar a la que se produciría en una situación real? ¿Cuáles son los componentes específicos de la realidad virtual que contribuyen a la eficacia del tratamiento? Responder a estas preguntas es fundamental para optimizar el diseño de los programas de TERV y personalizarlos a las necesidades individuales de cada paciente.

Además, existen desafíos relacionados con la implementación de la TERV en la práctica clínica, como la disponibilidad de equipos especializados y la formación adecuada de los terapeutas, es necesario desarrollar protocolos estandarizados y accesibles para facilitar la implementación de la TERV en diferentes contextos clínicos.

4.1 Objetivo general

Evaluar la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en comparación con la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC) para el tratamiento de la fobia social, con el fin de determinar si la TERV representa una alternativa efectiva o complementaria a la TCC en la reducción de los síntomas de ansiedad y evitación social.

5. MÉTODO Y METODOLOGÍA

Para evaluar la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en el tratamiento de la fobia social en comparación con la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC), se utilizará un enfoque metodológico cuantitativo, centrado en la medición y análisis de la reducción de los síntomas de ansiedad social mediante la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS), la LSAS es un instrumento estandarizado que consta de 24 preguntas diseñadas para medir la ansiedad y la evitación en situaciones sociales, proporcionando una evaluación precisa del nivel de fobia social en los participantes.

5.1 Validez de la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS)

Este test ha sido evaluado y establecido principalmente a través de investigaciones científicas y revisiones psicométricas, la LSAS es ampliamente utilizada y validada en estudios sobre ansiedad social debido a su capacidad para medir eficazmente tanto el miedo como la evitación en situaciones sociales, dos componentes clave de la fobia social, los aspectos claves sobre su validez y regulación son:

- *Validación científica:* la LSAS ha sido validada a través de estudios de investigación en los que se ha probado su capacidad para medir de manera confiable y válida la ansiedad social, diversas investigaciones han realizado pruebas de confiabilidad y validez en distintos contextos culturales y poblacionales.
- *Organizaciones y manuales de psicometría:* las asociaciones profesionales en psicología, como la Asociación Americana de Psicología y organizaciones europeas de psicometría, suelen referirse a investigaciones y revisiones publicadas en revistas científicas revisadas por pares, además, manuales de pruebas estandarizadas como el *Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales* (DSM-5) a menudo citan herramientas validadas como la LSAS para la evaluación de la fobia social.
- *Instituciones académicas y profesionales:* universidades y centros de investigación especializados en psicología y psiquiatría suelen liderar investigaciones que refuerzan la validez de escalas como la LSAS, también pueden implementar estudios de revisión para confirmar su utilidad clínica en diversas poblaciones y contextos.

5.2 Método

5.2.1 Diseño experimental

Tipo de estudio: ensayo controlado y aleatorio para comparar la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) con la terapia cognitivo-conductual (TCC) en la reducción de los síntomas de la fobia social.

5.3 Participantes

- *Muestra:* se seleccionará un total de 5 personas diagnosticadas con fobia social, distribuidas equitativamente en dos grupos de 5 personas: un grupo de tratamiento con TERV y otro grupo de tratamiento con TCC, cabe aclarar que los participantes seleccionados para el tratamiento con TERV serán tomados de un estudio previo, realizado por Calderón (2023), en donde se presentan resultados obtenidos por pacientes expuestos con realidad virtual.
- *Rango de edad:* los participantes tendrán entre 18 y 35 años, una etapa en la que la fobia social suele tener un impacto significativo en la vida social y profesional.
- *Sexo:* se intentará mantener una distribución equitativa entre hombres y mujeres en ambos grupos para asegurar la validez y representatividad de los resultados.
- *Criterios de exclusión:* embarazo, epilepsia, o cualquier condición de salud que pueda aumentar el riesgo al utilizar la realidad virtual, así como el uso de medicamentos que puedan influir en los niveles de ansiedad.

5.4 Instrumento de medición

Escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS): será utilizada para evaluar la ansiedad social y su evolución durante el tratamiento que lleven en el Servicio de Atención Psicológica UC.

5.5 Procedimiento

- *Aplicación de la LSAS:* los cinco pacientes seleccionados de la entidad Servicio de Atención Psicológica UC, quienes están en tratamiento de fobia social con terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC), completarán de forma virtual la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS), este test consta de 24 preguntas relacionadas con situaciones sociales específicas que evalúan el grado de ansiedad experimentado por los pacientes.
- *Intervención en TCC:* los pacientes en tratamiento mediante la TCC ya han estado recibiendo intervención psicológica, centrada en la exposición gradual a situaciones sociales temidas, y en

la reestructuración de pensamientos automáticos negativos asociados a la ansiedad social. Estas sesiones han sido llevadas a cabo por un terapeuta especializado, quien ha proporcionado las estrategias necesarias para afrontar las situaciones sociales generadoras de ansiedad.

5.6 Análisis de datos

Comparación de los datos: los resultados obtenidos de los pacientes que completaron la LSAS serán comparados con los datos previos obtenidos en un artículo de investigación en el que participaron dos pacientes, quienes también completaron el test de 24 preguntas, en dicho artículo, se realizó un análisis centrado en la terapia de exposición en realidad virtual (TERV), por lo que este procedimiento busca comparar los resultados de la TCC con los obtenidos mediante la TERV, con el fin de evaluar la efectividad de ambos métodos en el tratamiento de la fobia social.

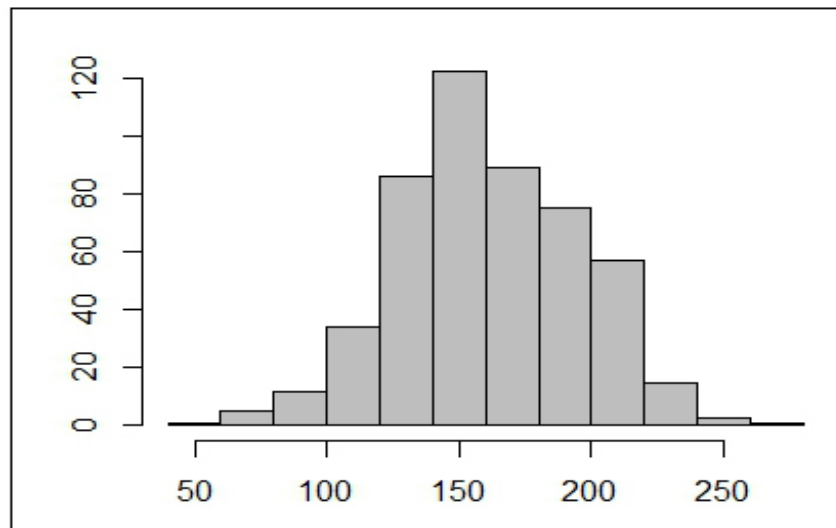
Los datos obtenidos de los cinco pacientes que completaron la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS) serán analizados de manera cuantitativa, utilizando métodos estadísticos descriptivos y comparativos, el análisis se llevará a cabo en las siguientes etapas:

- *Análisis descriptivo:* se calcularán las medias y desviaciones estándar de las puntuaciones obtenidas por cada paciente en la LSAS, antes y después de completar el tratamiento de terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC), esto permitirá obtener una visión general de los niveles de ansiedad social experimentados por los pacientes durante el tratamiento.
- *Comparación de los resultados:* las puntuaciones obtenidas de los pacientes tratados con TCC serán comparadas con los resultados previos del estudio en el que participaron dos pacientes que recibieron terapia de exposición en realidad virtual (TERV), la comparación se centrará en la reducción de la ansiedad social reportada a través de la LSAS, específicamente en las áreas de interacción social y situaciones temidas.
- *Prueba estadística:* para comparar la efectividad de ambos tratamientos, se utilizará un método visual mediante diagramas de barras que representan los

puntajes promedio de ansiedad y evitación obtenidos por ambos grupos, este enfoque permitirá una comparación clara y comprensible de los resultados, mostrando de manera directa las diferencias entre los tratamientos, aunque este método no evalúa estadísticamente la significancia de las diferencias, proporciona una herramienta inicial para identificar tendencias relevantes que podrían ser exploradas más a fondo con análisis adicionales si fuera necesario.

- *Interpretación de los resultados:* los resultados serán interpretados en función de la magnitud de la reducción en los niveles de ansiedad social, se analizará si la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC) muestra mejoras significativas en comparación con los resultados previos obtenidos con la terapia de exposición en realidad virtual (TERV), para determinar cuál de los enfoques es más eficaz en la reducción de la ansiedad social en los pacientes estudiados.

Fig. 1. Diagrama de barras.



5.7 Interpretación de resultados

- *Comparación de reducción de ansiedad social:* se analizarán los cambios en la puntuación de la LSAS en ambos grupos, este análisis permitirá evaluar en qué medida cada terapia reduce los síntomas de la fobia social, identificando si la TERV es tan eficaz o más que la TCC.
- *Evaluación de la eficacia:* la eficacia de la TERV frente a la TCC se determinará en función de la magnitud de la reducción en la puntuación de la LSAS y se evaluará si la TERV podría complementar o, en ciertos casos, sustituir a la TCC en el tratamiento de la fobia social.

5.8 Método artículo previo

En el estudio previo, se contó con la participación de cuatro estudiantes universitarios de la Universidad

Europea de Madrid, dos mujeres y dos hombres de nacionalidad española, con edades de 21, 22, 23 y 24 años, de estos, uno abandonó el estudio tras la primera sesión de tratamiento, y en otro participante no se pudo recuperar los datos necesarios para los análisis estadísticos, finalmente, el análisis se realizó con dos mujeres, de 21 y 23 años, quienes fueron asignadas a dos condiciones de tratamiento diferentes: realidad virtual (RV) y exposición virtual (EV), los participantes fueron seleccionados bajo los siguientes criterios de inclusión, ser estudiante universitario, aceptación para participar en el estudio y firma del consentimiento informado, tener una intensidad e interferencia subjetiva del miedo superior a 5 puntos sobre 10, y presentar un grado significativo de ansiedad social, medido con el cuestionario de ansiedad social de Liebowitz, siguiendo el punto de corte de 51, establecido como criterio en varios estudios previos.

Este estudio sirvió para evaluar la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en comparación con la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC) para el tratamiento de la fobia social en un grupo pequeño de estudiantes, proporcionando datos valiosos para los análisis estadísticos y comparativos con otros enfoques terapéuticos.

5.9 Instrumentos artículo previo

- Escala de ansiedad social de Liebowitz LSAS (Liebowitz, 1987, adaptado de Bobes *et al.*, 1999).

5.10 Procedimiento artículo previo

El protocolo de intervención utilizado en el artículo de referencia se llevó a cabo en un contexto universitario, y constó de cinco sesiones implementadas con periodicidad semanal, la intervención fue dirigida por dos terapeutas expertos en terapias contextuales, uno de los cuales fue el autor de la tesis, quien recibió entrenamiento y supervisión directa del director para garantizar la adecuada ejecución del protocolo.

5.11 Primera sesión (90 minutos)

- Incluyó una evaluación funcional del problema de ansiedad social, seguida de una clarificación de los valores del participante.
- Se introdujo el concepto de aceptación psicológica y se realizó una práctica inicial de defusión cognitiva, orientada a ayudar a los participantes a distanciarse de pensamientos negativos automáticos.

5.12 Sesiones restantes (4 sesiones de 40 minutos cada una)

- Estas sesiones se enfocaron en un entrenamiento sistemático basado en tareas de exposición práctica.
- Cada participante debía realizar una presentación oral improvisada frente a un público, sin apoyo de materiales como diapositivas, notas escritas, libros o dispositivos tecnológicos.
- Antes de iniciar la exposición, el participante tenía 3 minutos para elegir un tema de entre 3 opciones, previamente seleccionadas en función de una jerarquía temática adaptada a las dificultades del individuo.

5.12 Aspectos éticos

En el desarrollo de esta investigación, se garantizaron todos los principios éticos y de confidencialidad, en estricto cumplimiento con la Ley Orgánica 15/1999 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal.

Para la recolección de los datos, se solicitó la colaboración del Servicio de Atención Psicológica UC mediante un correo formal en el que se detalló el propósito académico del proyecto, asegurando que la información proporcionada sería utilizada exclusivamente para este estudio. La entidad facilitó los resultados de 5 pruebas realizadas de manera anónima por pacientes diagnosticados con fobia social, quienes ya se encontraban bajo tratamiento mediante la terapia cognitivo-conductual tradicional.

La anonimización de los datos fue una prioridad durante todo el proceso. No se recolectó ninguna información que permita la identificación directa de los pacientes, además, los resultados fueron entregados por la entidad en un formato que garantiza la confidencialidad, y fueron almacenados de manera segura para su análisis posterior.

De esta manera, se asegura que la participación indirecta de los pacientes sea respetuosa de sus derechos, manteniendo la transparencia y el rigor ético requerido en investigaciones académicas de este tipo.

6. MARCO TEÓRICO

La fobia social, también conocida como trastorno de ansiedad social, es un trastorno de ansiedad caracterizado por un miedo intenso y persistente a situaciones sociales o actuaciones en las que el individuo puede ser juzgado o evaluado por otros, este miedo puede interferir significativamente en la vida diaria de quienes la padecen, afectando sus relaciones personales, desempeño académico o laboral, y su calidad de vida en general.

La terapia cognitivo-conductual (TCC) ha sido ampliamente utilizada para el tratamiento de la fobia social, especialmente mediante técnicas de exposición, la exposición gradual a situaciones temidas permite a los pacientes afrontar su ansiedad de manera controlada y desarrollar mecanismos de afrontamiento efectivos, sin embargo, algunos pacientes se encuentran que la exposición en vivo es demasiado abrumadora, lo que puede limitar su adherencia al tratamiento (Kampmann *et al.*, 2016).

6.1 Terapia de exposición en realidad virtual (TERV)

En los últimos años, la realidad virtual (RV) ha surgido como una herramienta innovadora para el tratamiento de trastornos de ansiedad, incluyendo la fobia social, la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) permite la creación de entornos virtuales que simulan situaciones sociales, proporcionando una experiencia inmersiva que facilita la exposición gradual a los estímulos temidos en un entorno seguro y controlado (Emmelkamp *et al.*, 2020).

La TERV ha demostrado ser eficaz en estudios previos para el tratamiento de diversas fobias y trastornos de ansiedad, Alcántara *et al.* (2017) subrayan la utilidad de la TERV para el tratamiento del trauma infantil, mientras que Giannelli (2024) reporta su eficacia en la reducción de síntomas de ansiedad en adultos, estos hallazgos sugieren que la TERV puede ser una herramienta útil para la fobia social, especialmente para aquellos pacientes que encuentran difícil participar en exposiciones en vivo.

6.2 Comparación entre TERV y TCC

Aunque la TCC ha sido el tratamiento de elección para la fobia social, la TERV ofrece una alternativa prometedora al simular de manera realista situaciones sociales en un entorno virtual, lo cual puede aumentar la disposición del paciente a participar en el tratamiento, Barnes *et al.* (2024) destacan que la RV puede facilitar la inmersión emocional, lo que potencialmente podría replicar de manera efectiva las reacciones fisiológicas y emocionales que ocurren en situaciones de la vida real.

Por otro lado, la TERV podría ofrecer beneficios adicionales, como una mayor flexibilidad y personalización en el tratamiento, que son limitados en la TCC tradicional, la investigación aún necesita determinar si la TERV es tan efectiva o incluso superior a la TCC en términos de resultados terapéuticos a largo plazo y si ambas pueden ser complementarias en ciertos casos clínicos.

7. MARCO CONTEXTUAL

7.1 Contexto del trastorno de fobia social

La fobia social, o trastorno de ansiedad social, es un trastorno mental prevalente que afecta a personas de diferentes edades y orígenes culturales, caracterizada por un miedo intenso a situaciones sociales donde el individuo podría ser evaluado negativamente, la fobia social puede limitar gravemente la vida personal, académica y profesional de quienes la padecen, según la Organización Mundial de la Salud, los trastornos de ansiedad son comunes a nivel global, afectando aproximadamente al 3,6 % de la población, en este contexto, la fobia social se destaca por su impacto en el bienestar emocional y la funcionalidad diaria de los pacientes.

Tradicionalmente, el tratamiento de elección ha sido la terapia cognitivo-conductual (TCC), especialmente en su modalidad de exposición gradual a situaciones temidas, la TCC ha demostrado eficacia en la reducción de la ansiedad y el temor asociados con la fobia social, sin embargo, debido a que algunas personas encuentran abrumadora la exposición en vivo, se ha buscado integrar nuevas tecnologías que puedan ofrecer una experiencia más controlada y manejable para el paciente.

7.2 Avances en la terapia de exposición con realidad virtual

La realidad virtual (RV) ha surgido como una tecnología innovadora en el campo de la psicología clínica, y su aplicación en la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) ha cobrado relevancia en la última década, la RV permite a los terapeutas crear

entornos simulados donde los pacientes pueden enfrentar sus miedos de manera gradual y controlada, sin los riesgos y limitaciones de una exposición en vivo, este enfoque ha demostrado ser útil en el tratamiento de diversas fobias y trastornos de ansiedad, incluyendo la fobia social, mediante la creación de entornos seguros que facilitan la habituación y la reducción de la ansiedad (Emmelkamp *et al.*, 2020).

Los estudios preliminares sugieren que la TERV podría ofrecer una alternativa eficaz a la TCC tradicional, especialmente para los pacientes que requieren un ambiente altamente controlado, además, la tecnología de RV ha evolucionado hasta el punto de ser más accesible y realista, lo que ha generado un interés creciente en explorar su eficacia y aplicabilidad clínica, en el contexto de la fobia social, se necesita una mayor evidencia empírica que compare directamente la TERV con la TCC tradicional, evaluando sus resultados en términos de eficacia a corto y largo plazo, y su aplicabilidad en la vida real.

7.3 Eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV)

7.3.1 Investigaciones sobre la eficacia:

- García-García *et al.* (2011) exploran cómo la TERV ha demostrado ser efectiva en reducir los síntomas de la fobia social al simular experiencias sociales desafiantes, ofreciendo un tratamiento que podría ser tan eficaz como las terapias tradicionales en la mejora de la calidad de vida de los pacientes.
- Barnes *et al.* (2024) señalan que la TERV es efectiva en inducir respuestas emocionales reales, que son cruciales para el éxito en las terapias de exposición, la investigación resalta que la realidad virtual facilita la exposición a situaciones temidas de manera controlada.
- Universidad de Vic (2024) destaca que, para el tratamiento del miedo a hablar en público, la TERV puede ser tan eficaz como los métodos tradicionales, permitiendo que los pacientes enfrenten gradualmente sus miedos en un entorno simulado.

7.4 Aplicaciones específicas:

Giannelli (2024) subraya que la TERV permite la recreación controlada de fobias específicas, esta tecnología es especialmente útil para el tratamiento de la social, ya que se puede ajustar la exposición según las necesidades del paciente, facilitando la familiarización con situaciones que generan miedo o ansiedad.

7.5 Ventajas de la terapia de exposición en realidad virtual sobre la terapia tradicional

7.5.1 Accesibilidad y control

- La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas detalla cómo la TERV permite la creación de un sistema accesible y económico, que facilita el tratamiento a personas con limitaciones geográficas o económicas, proporcionando un acceso más amplio a la terapia.
- Alcántara *et al.* (2017) encuentran que la realidad virtual permite a los terapeutas crear escenarios controlados y repetibles, esto es particularmente útil para tratar la ansiedad social en jóvenes, quienes pueden experimentar su progreso en un entorno seguro.

7.6 Flexibilidad y gradualidad

- Giannelli (2024) menciona que la TERV permite un control sobre las variables ambientales que no se puede lograr en la terapia tradicional, este control mejora la capacidad de exponer gradualmente al paciente a situaciones que le generan ansiedad, en un entorno donde el terapeuta puede ajustar la dificultad y las respuestas en tiempo real.
- La Universidad de Lima (s.f.) sugiere que la TERV podría mejorar la efectividad de terapias como la terapia de aceptación y compromiso (ACT) para la fobia social al facilitar el acceso del paciente a situaciones difíciles, lo que contribuye a un proceso terapéutico más eficiente y flexible.

7.7 Desafíos y consideraciones de la terapia de exposición en realidad virtual

7.7.1 Limitaciones técnicas y personalización

- Uniminuto (s.f.) ofrece un análisis de los desafíos en el uso de la RV, como la necesidad de desarrollar contenidos personalizados y los altos costos

iniciales de implementación, el TERV puede requerir hardware especializado, lo que limita su accesibilidad en ciertos contextos.

7.8 Estudios a largo plazo y generalización de resultados

- Barnes *et al.* (2024) señalan la necesidad de más estudios a largo plazo para evaluar la durabilidad de los efectos de la TERV en comparación con la terapia tradicional, es crucial entender si las mejoras obtenidas mediante la TERV se mantienen a lo largo del tiempo y en diversas situaciones de la vida real.
- Alcántara *et al.* (2017) discuten el potencial de la TERV para la generalización de resultados, la RV podría permitir a los pacientes transferir sus avances a situaciones reales, pero esta capacidad de generalización aún necesita ser investigada en profundidad.

8. RESULTADOS

8.1 Resultados tratamiento cognitivo-conductual tradicional (TCC)

Los valores obtenidos en la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS) para cada paciente reflejan puntajes elevados tanto en ansiedad como en evitación, lo que confirma la presencia significativa de síntomas de fobia social en el grupo tratado mediante terapia cognitivo-conductual tradicional, los puntajes de ansiedad oscilaron entre 50 y 59, mientras que los de evitación se situaron entre 48 y 55, en promedio, los pacientes obtuvieron un puntaje de 53.6 en ansiedad y 51.2 en evitación, destacando una tendencia hacia niveles altos en ambas escalas. Estos resultados demuestran una capacidad entre la intensidad de la ansiedad y la tendencia a evitar situaciones sociales desafiantes, con diferencias individuales moderadas entre los pacientes.

TABLA 1. TABLA RESULTADOS OBTENIDOS PACIENTES TRATAMIENTO COGNITIVO-CONDUCTUAL TRADICIONAL (TCC)

Paciente	Ansiedad t	Evitación t
Paciente 1	59	55
Paciente 2	50	49
Paciente 3	55	51
Paciente 4	51	48
Paciente 5	53	53

Nota. Ansiedad t= Ansiedad total en la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS);
Evitación t= Evitación total en la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS).

8.2 Ansiedad

El puntaje promedio obtenido por los pacientes en la escala de ansiedad fue:

Promedio de ansiedad = $\frac{59 + 50 + 55 + 51 + 53}{5}$

Promedio de ansiedad = 53.6

- Máximo puntaje individual en ansiedad: 59 (Paciente 1).
- Mínimo puntaje individual en ansiedad: 50 (Paciente 2).

8.3 Evitación

El puntaje promedio obtenido por los pacientes en la escala de evitación fue:

$$\text{Promedio de ansiedad} = \frac{55 + 49 + 51 + 48 + 53}{5}$$

$$\text{Promedio de ansiedad} = 51.2$$

- Máximo puntaje individual en evitación: 55 (Paciente 1).
- Mínimo puntaje individual en evitación: 48 (Paciente 4).

La tabla anterior organiza los datos obtenidos de manera clara, permitiendo identificar las evaluaciones individuales y realizar análisis comparativos, estos resultados serán contrastados con los obtenidos en el grupo tratado mediante exposición gradual en realidad virtual para determinar diferencias en la efectividad de ambos métodos, además a continuación podemos ver dos tablas correspondientes a la tabla anterior y al promedio en cuanto ansiedad y evitación con los 5 participantes.

Fig. 2. Diagrama de barras ansiedad y evitación TCC.

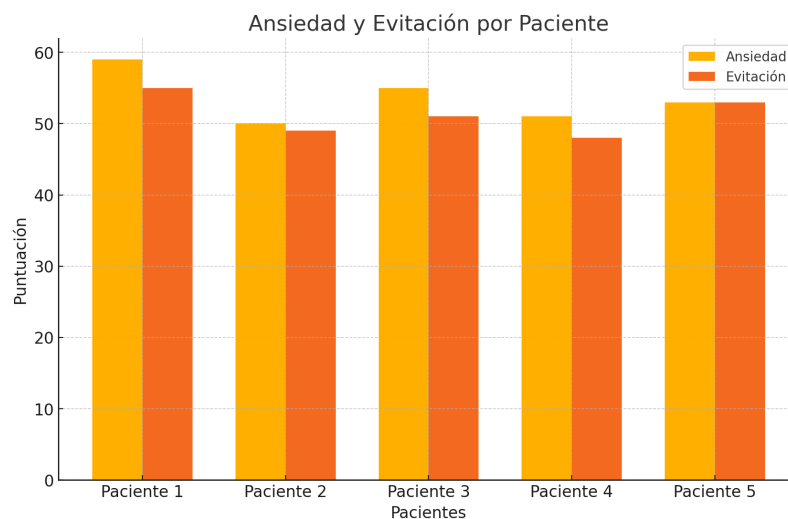
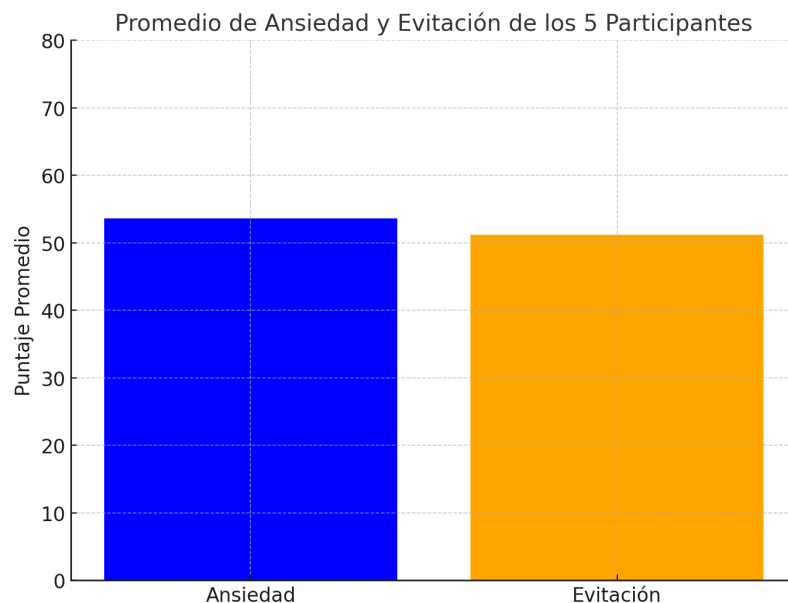


Fig. 3. Diagrama de barras ansiedad y evitación TCC (promedio).



8.4 Resultados tratamiento de exposición en realidad virtual (TERV)

En los resultados del artículo de referencia, se observa que los dos participantes completan todas las sesiones de intervención bajo las condiciones de exposición en realidad virtual (RV), los datos se analizaron utilizando el índice de cambio confiable y el punto de corte establecido por Jacobson y Truax (1991), identificando cambios clínicamente significativos en las evaluaciones preintervención, postintervención y seguimiento a 3 meses.

Para la condición de RV, se evidenciaron mejoras destacadas en ansiedad social (medida con LSAS) y miedo a hablar en público (PRCS), con una reducción en las evaluaciones promedio de ansiedad social: 69 (pre) , 26 (post) y 25 (seguimiento) , este descenso refleja la efectividad del tratamiento al reducir significativamente los niveles de ansiedad en los participantes, sin embargo, es importante notar que en este estudio no se evaluó la evitación y se utilizaron tres momentos de medición (pre, post y seguimiento), lo cual difiere de nuestro enfoque que se centra en dos dimensiones (ansiedad y evitación) en un único momento postratamiento.

TABLA 2. TABLA RESULTADOS OBTENIDOS TRATAMIENTO DE EXPOSICIÓN EN REALIDAD VIRTUAL (TERV)

Participante	Ansiedad previa (LSAS)	Puesto de ansiedad (LSAS)	Ansiedad seguimiento (LSAS)
Participante 1 (RV)	70	28	25
Participante 2 (RV)	68	24	24
Promedio	69	26	25

Se hará énfasis en el diagrama de barras que representa estos resultados, utilizando los valores de la LSAS como clave de referencia para comparar la eficacia del método de exposición en realidad virtual con los resultados obtenidos en nuestro estudio, esto permitirá

establecer paralelismos claros entre ambos enfoques, destacando que el artículo de referencia respalda la efectividad de la TERV para reducir significativamente la ansiedad social, a continuación se presenta el diagrama de barras obtenido en este estudio.

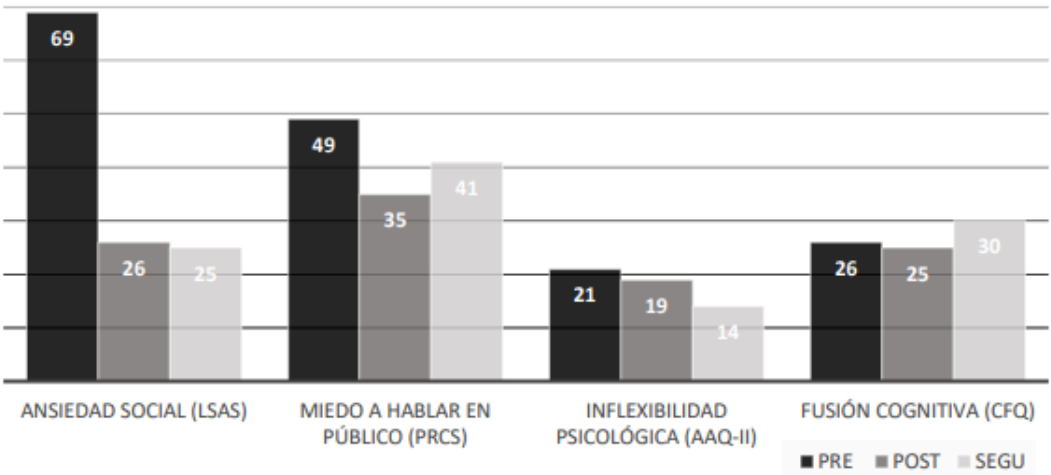


Fig 4. Diagrama de barras articulo de referencias sobre ansiedad

8.5 Comparación TCC y TERV

En el presente estudio se han comparado los resultados obtenidos en el tratamiento cognitivo-conductual tradicional (TCC) con los resultados de un tratamiento de exposición en realidad virtual (TERV), tal como se describe en el artículo de referencia, ambos enfoques han mostrado mejoras en la ansiedad social de los participantes, pero debido a las diferencias en los diseños y la cantidad de participantes, no se puede hacer una comparación directa que permita una conclusión definitiva.

En el caso de nuestro estudio, con un total de cinco participantes, los puntajes de ansiedad oscilaron entre 50 y 59, con un puntaje promedio de 53.6 en la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS), mientras que los puntajes de evitación variaron entre 48 y 55, con un promedio de 51,2.

Estos resultados reflejan una presencia significativa de síntomas de fobia social y una tendencia hacia niveles altos tanto en ansiedad como en evitación, lo que indica que, aunque el tratamiento cognitivo-conductual

ha sido efectivo, los síntomas persisten a un nivel considerable, cabe destacar que este estudio se centra en la medición de ansiedad y evitación en un solo momento postratamiento, lo que limita la posibilidad de observar la evolución a largo plazo de los participantes.

Por otro lado, en el artículo de referencia sobre el tratamiento de exposición en realidad virtual, los resultados mostraron una mejora considerable en los niveles de ansiedad social de los participantes. En este estudio, se registraron puntajes promedio de 69 en la medición pre intervención, 26 postintervención y 25 en el seguimiento a tres meses, este descenso significativo en la ansiedad social sugiere la efectividad de la terapia de exposición en realidad virtual, sin embargo, es importante señalar que en este estudio no se midió la evitación y se utilizaron tres momentos de medición (pre, post y seguimiento), lo que introduce una diferencia metodológica importante en comparación con nuestro estudio, que solo evalúa un solo momento postratamiento sin un seguimiento posterior, además a continuación, veremos en un tabla la comparación de promedio obtenido en manos estudios.

TABLA 3. COMPARACIÓN DE PROMEDIOS ENTRE TCC Y TERV

Tratamiento	Promedio de ansiedad	Promedio de ansiedad
TCC (5 pacientes)	53.6	51.2
TERV (Artículo de referencia, 2 pacientes)	53 (Promedio pre)	No disponible
	26 (Poste promedio)	
	25 (Promedio seguimiento)	

Notas:

- En el tratamiento TCC, se calcularon los promedios de ansiedad y evitación para los 5 pacientes.
- En el tratamiento de exposición en realidad virtual (TERV), se utilizaron tres puntos de medición (pre, post y seguimiento) solo para ansiedad, ya que en este estudio no se midió la evitación.
- El tratamiento TERV mostró una notable mejora en los niveles de ansiedad, con un descenso del puntaje de 69 en la medición pre intervención a 26 en postintervención y 25 en seguimiento, indicando la efectividad del tratamiento.
- Comparando los promedios de ansiedad, aunque los puntajes pre y post de TERV son considerablemente más bajos que el promedio del tratamiento TCC, se debe tener en cuenta que los métodos de medición y la cantidad de participantes difieren, lo que puede influir en los resultados.

El diagrama de barras generado para ilustrar los resultados de nuestro estudio se enfoca en comparar el puntaje promedio de ansiedad entre los dos tratamientos, destacando la reducción en los niveles de ansiedad observada en el tratamiento de exposición en realidad virtual, no obstante, como se mencionó anteriormente, las diferencias metodológicas, como el número de participantes y el enfoque de medición, dificultan la generalización directa de los resultados y requieren de más investigaciones para validar estos enfoques comparativamente.

En resumen, aunque los resultados del tratamiento con realidad virtual muestran una mejora más pronunciada en la ansiedad social, es necesario tener en cuenta que nuestro estudio se limitó a dos dimensiones (ansiedad y evitación) y un solo momento postratamiento, a pesar de estas diferencias, ambos enfoques parecen ser efectivos, pero se requiere un análisis más exhaustivo y más datos para sacar conclusiones definitivas sobre cuál de los tratamientos es más eficaz para reducir la ansiedad social.

9. CONCLUSIONES

En este estudio se evaluó la eficacia de la terapia de exposición en realidad virtual (TERV) en comparación con la terapia cognitivo-conductual tradicional (TCC) para el tratamiento de la fobia social, utilizando la escala de ansiedad social de Liebowitz (LSAS) como medida principal, los resultados obtenidos en el grupo tratado con TCC (cinco participantes) muestran un promedio de ansiedad de 53.6 y un promedio de evitación de 51.2, indicando una presencia significativa de síntomas de fobia social con variabilidad moderada entre los pacientes, por otro lado, los datos del artículo de referencia sobre la TERV (dos participantes) reportan una mejora considerable, con una reducción de puntajes promedio de ansiedad social de 69 preintervención a 26 postintervención y 25 en el seguimiento a tres meses, este descenso sugiere que la TERV tiene un impacto positivo significativo en la reducción de los síntomas de ansiedad social.

Sin embargo, las diferencias en el diseño de los estudios, como el tamaño de las muestras, los momentos de medición y la ausencia de evaluación de evitación en el estudio de TERV, limitan la capacidad de determinar conclusiones definitivas sobre cuál tratamiento es más efectivo, a pesar de estas limitaciones, los resultados indican que tanto la TCC como la TERV son tratamientos viables para la fobia social, con la TERV destacándose como una alternativa prometedora, especialmente debido a la reducción más pronunciada en los puntajes de ansiedad observados, esto sugiere que la TERV podría ser una opción efectiva y complementaria a la TCC en el tratamiento de la ansiedad social.

REFERENCIAS

- Alcántara, M., Castro, M., Martínez, A., Fernández, V. & López-Soler, C. (2017). El sistema de realidad virtual EMMA-Child para el tratamiento del trauma infantil: experiencias iniciales. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes*, 4(3), 26-34. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477004>
- Arellano, S. (2024). *Efectividad de la terapia de aceptación y compromiso como tratamiento del trastorno de ansiedad social*. (Tesis de grado). Universidad de Lima.
- Barnes, N., Torao-Angosto, M., Slater, M. & Sánchez-Vives, M. V. (2024). Virtual reality for mental health and in the rehabilitation of violent behaviours. *Fonseca, Journal of Communication*, 28, 10-46. <https://revistas-fonseca.com/index.php/2172-9077/article/view/633>
- Calderón, C. (2023). *Afrontamiento del miedo a hablar en público mediante realidad virtual y aceptación psicológica*. (Tesis de grado). Universidad Europea de Madrid.
- Chumpitaz, H. & Segovia, M. F. (2018). *Desarrollo de un soporte tecnológico al tratamiento para pacientes que sufren fobia social y agorafobia utilizando escenarios de Virtual Reality*. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Emmelkamp, P. M. G., Meyerbröker, K. & Morina, N. (2020). Virtual reality therapy in social anxiety disorder. *Current Psychiatry Reports*, 22(7), 32. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-01156-1>
- Farren, L. (2023). *Producción de respuestas emocionales mediante entornos de Realidad Virtual en personas con miedo a hablar en público*. (Tesis de grado). Universitat de VIC. <http://hdl.handle.net/10854/7957>
- García-García, E. S., Rosa-Alcázar, A. I. & Olivares-Olivares, P. J. (2011). terapia de exposición mediante realidad virtual e internet en el trastorno de ansiedad/fobia social: una revisión

- cualitativa. *Terapia Psicológica*, 29(2), 233-243. <https://doi.org/10.4067/s0718-48082011000200010>
- Giannelli, J. (2024). *Recreando el miedo: tratamiento de fobias específicas con realidad virtual*. (Tesis de grado). Universidad de Belgrano.
- Kampmann, I. L., Emmelkamp, P. M. G., Hartanto, D., Brinkman, W.P., Zijlstra, B. J. H. & Morina, N. (2015). Exposure to virtual social interactions in the treatment of social anxiety disorder: A randomized controlled trial. *Behaviour Research and Therapy*, 77, 147–156. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.12.016>
- Ojeda, D. (2008). Problemática psicosocial en comunidades residentes en la zona de amenaza volcánica alta del volcán galeas: una perspectiva para el acompañamiento psicosocial desde la psicología comunitaria. *Revista Universidad y Salud*, 1(10), <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9525782>

ADAPTACIÓN E INNOVACIÓN EN LA ERA DIGITAL: INTEGRACIÓN DEL PENSAMIENTO PROSPECTIVO PARA EL ÉXITO EMPRESARIAL

STRATEGIC ADAPTATION AND INNOVATION IN THE DIGITAL ERA: INTEGRATING PROSPECTIVE THINKING FOR BUSINESS SUCCESS.



¹Anny Marlenis Pacheco Valdés, ²Lorena Sofía Merlano Anaya

^{1,2}Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia

Recibido: 15/10/2024 Aprobado: 25/11/2024

RESUMEN

En el entorno global actual, la digitalización y la transformación tecnológica están cambiando rápidamente cómo operan las empresas. La digitalización permite la automatización y el análisis de datos, mientras que la inteligencia artificial y la automatización ofrecen oportunidades para mejorar la eficiencia, pero también presentan desafíos como la necesidad de habilidades especializadas y cuestiones éticas. La creciente preocupación por la sostenibilidad está forzando a las empresas a adoptar prácticas responsables para cumplir con regulaciones y mejorar su reputación. La integración del pensamiento prospectivo en la planificación estratégica ayuda a las organizaciones a anticipar futuros posibles y adaptarse a cambios, contrastando con enfoques tradicionales. La innovación al mismo tiempo, sigue siendo esencial para mantener una ventaja competitiva, como lo demuestran empresas como Amazon y Tesla, que han logrado liderar el mercado mediante la anticipación de tendencias y la innovación constante. Dicho todo esto, las empresas deben empezar a enfrentar desafíos como la resistencia al cambio y la necesidad de evaluar el impacto de nuevas estrategias a través de una comunicación efectiva y sistemas de monitoreo adecuados. En resumen, las organizaciones que combinan pensamiento prospectivo, planificación estratégica flexible e innovación están mejor preparadas para lograr un crecimiento sostenible en un mundo en constante evolución.

Palabras clave: prospectiva, innovación, planificación, adaptación, gestión empresarial.

ABSTRACT

In today's global environment, digitization and technological transformation are rapidly changing how businesses operate. Digitization enables automation and data analytics, while artificial intelligence and automation offer

Citación: Pacheco Valdés, 1Anny M. ., & Merlano Anaya, L. S. . (2024). Adaptación e innovación en la era digital: integración del pensamiento prospectivo para el éxito empresarial. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.9055>

¹ valdesa@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0005-1696-2532>

² merlanol@utb.edu.co - <https://orcid.org/0009-0001-8533-1487>

<https://doi.org/10.22490/25394088.9055>

opportunities to improve efficiency, but also present challenges such as the need for specialized skills and ethical issues. Growing concerns about sustainability are forcing companies to adopt responsible practices to comply with regulations and enhance their reputation. Integrating forward thinking into strategic planning helps organizations anticipate possible futures and adapt to change, in contrast to traditional approaches. Innovation at the same time remains essential to maintaining a competitive advantage, as demonstrated by companies such as Amazon and Tesla, which have managed to lead the market by anticipating trends and constantly innovating. Having said all this, companies must begin to face challenges such as resistance to change and the need to evaluate the impact of new strategies through effective communication and adequate monitoring systems. In short, organizations that combine forward thinking, flexible strategic planning and innovation are better prepared to achieve sustainable growth in an ever-changing world.

Key words: Foresight, innovation, planning, adaptation, business management.



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el entorno empresarial global se caracteriza por una acelerada transformación tecnológica y digital, impulsada por fenómenos como la inteligencia artificial, la automatización de procesos y el análisis masivo de datos. Estos avances, junto con la creciente preocupación por la sostenibilidad y la volatilidad de los mercados, han generado un contexto de incertidumbre y disrupción sin precedentes (González & Martínez, 2014). Las organizaciones, independientemente de su tamaño o sector, se ven obligadas a adaptarse a un entorno dinámico y competitivo, donde la capacidad para anticipar cambios y responder de manera ágil resulta crítica para la supervivencia y el éxito sostenido (Jaramillo & Tenorio, 2019).

Las estrategias tradicionales de planificación y gestión, centradas en modelos predictivos lineales y enfoques reactivos, resultan insuficientes para enfrentar los desafíos actuales (Baena, 2014). En este contexto, la adopción de nuevas herramientas y marcos estratégicos es esencial para que las organizaciones mantengan su relevancia y competitividad (Alaña & Solórzano, 2015).

Bajo esta misma línea, la innovación ha emergido como un pilar fundamental en la creación de valor y la diferenciación competitiva en el mercado global (Reyes, 2012). Las organizaciones que fomentan una cultura de innovación, orientada a la mejora continua

y la exploración de nuevas oportunidades, no solo logran adaptarse a los cambios, sino que también se posicionan como líderes en sus industrias (Fernández, 2005). Ejemplos como Amazon y Tesla demuestran cómo la integración del pensamiento prospectivo y la innovación estratégica les ha permitido anticipar tendencias clave y consolidar su liderazgo en sectores tan disruptivos como el comercio electrónico y la movilidad sostenible.

Este artículo propone una reflexión crítica sobre la necesidad de integrar el pensamiento prospectivo con la innovación como componentes esenciales de la planificación estratégica en el contexto empresarial actual. A través de un análisis de la literatura y el estudio de casos representativos, se explorarán las ventajas y desafíos asociados con la implementación de estas herramientas para mejorar la capacidad adaptativa y la sostenibilidad de las organizaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se basó en un enfoque cualitativo, utilizando la revisión bibliográfica como principal herramienta de análisis. Para ello, se llevó a cabo una búsqueda y selección de literatura en bases de datos académicas reconocidas, como Scopus, Google Scholar y ScienceDirect. Se revisaron artículos

científicos, libros y estudios de caso enfocados en el pensamiento prospectivo, la planificación estratégica, la innovación, y las teorías de Porter y del océano azul.

El análisis se centró en identificar las principales aportaciones teóricas y su relación con la capacidad de las organizaciones para adaptarse y prosperar en entornos cambiantes. Se priorizó la selección de estudios que abordaran la innovación y el pensamiento prospectivo como mecanismos de defensa y competitividad. Además, se complementó la revisión con la consulta de fuentes externas sobre prácticas empresariales actuales y estudios de casos relevantes para contrastar las teorías con ejemplos empíricos.

3. DESARROLLO

3.1 Marco teórico: prospectiva a nivel empresarial

El marco teórico de este estudio se fundamenta en dos enfoques estratégicos ampliamente reconocidos: la teoría del océano azul de W. Chan Kim y Renée Mauborgne, y el modelo de las cinco fuerzas de Michael Porter. Ambos marcos ofrecen perspectivas complementarias sobre cómo las organizaciones pueden crear y sostener ventajas competitivas, especialmente en entornos altamente dinámicos y disruptivos. Estos enfoques resultan clave para entender cómo las empresas pueden anticiparse a los cambios y diseñar estrategias adaptativas basadas en la innovación, prospectiva y sostenibilidad.

3.1.1 Teoría del océano azul

La teoría del océano azul, propuesta por Kim y Mauborgne (2005), se centra en la creación de mercados inexplorados, donde la competencia se vuelve irrelevante al cambiar las reglas del juego. En lugar de competir en mercados saturados (los llamados océanos rojos), esta teoría propone la innovación en valor como una estrategia para generar nuevas oportunidades. Este enfoque implica la creación de una demanda nueva y un alejamiento de la competencia directa, lo que permite a las empresas diferenciarse y capturar valor sin las presiones del entorno competitivo tradicional (Mauborgne & Kim, 2005).

La prospectiva y la planificación estratégica basada en la anticipación de tendencias y la detección de oportunidades futuras también son esenciales dentro de este modelo. La teoría del océano azul propone que las empresas deben innovar no solo en productos o servicios, sino también en procesos, modelos de negocio y la forma en que interactúan con su entorno. Esto está en línea con la necesidad de enfrentar los desafíos de la transformación digital y la sostenibilidad, elementos clave para las organizaciones modernas (Mauborgne & Kim, 2005).

3.1.2 Modelo de Porter

En el modelo de estrategia de Porter se define la estrategia como un conjunto coherente de acciones que busca obtener una ventaja competitiva sostenible en un entorno empresarial en constante cambio. Según Porter, las organizaciones deben centrarse en crear valor a través de la diferenciación o la reducción de costos, lo que implica un compromiso a largo plazo con una serie de actividades únicas en comparación con las de sus competidores. Este enfoque resulta particularmente relevante en el contexto de la innovación y el pensamiento prospectivo, ya que las empresas que aplican estas teorías son más capaces de adaptarse a las cambiantes dinámicas del mercado (Porter, 1997).

La importancia del pensamiento prospectivo en la formulación de estrategias radica en su capacidad para permitir a las organizaciones anticipar diversos escenarios futuros y prepararse para ellos. A diferencia de la planificación estratégica tradicional, que tiende a basarse en previsiones lineales, el pensamiento prospectivo explora múltiples futuros posibles y ayuda a las empresas a desarrollar estrategias adaptativas. Esto no solo les permite prepararse para cambios disruptivos, sino que también las posiciona mejor para identificar oportunidades emergentes que puedan surgir en el mercado (Porter, 1997).

3.2 Innovación como mecanismo de defensa

La capacidad de innovar permite a las empresas responder a los cambios del entorno y a anticiparlos, configurando un escudo contra los riesgos asociados a la obsolescencia y la rigidez organizacional (Medina &

Espinosa, 1994). Aquellas que logran integrar la innovación como parte central de su estrategia no solo reaccionan ante las amenazas externas, sino que también crean barreras protectoras frente a la competencia y los cambios disruptivos (Villegas & Varela, 2001).

Desde una perspectiva estratégica, la innovación no debe ser entendida únicamente como una respuesta reactiva (Salazar, 2005). En lugar de limitarse a modificar o mejorar productos o servicios en respuesta a las tendencias actuales, las empresas que adoptan un enfoque proactivo basado en el pensamiento prospectivo tienen la capacidad de prever las demandas futuras del mercado y de desarrollar soluciones que aún no han sido concebidas por sus competidores (Contreras, 2013). En este sentido, la innovación se convierte en una ventaja competitiva clave, ya que permite a las organizaciones explorar y liderar en espacios de mercado inexplorados, alineándose con enfoques como el de la estrategia del océano azul, que busca crear mercados nuevos y no saturados (Mauborgne & Kim, 2005).

3.3 Innovación y adaptabilidad en la era digital

En la actualidad, la digitalización ha transformado el panorama competitivo, exigiendo a las empresas una capacidad de adaptación sin precedentes. La innovación, impulsada por el pensamiento prospectivo, actúa como una herramienta fundamental para que las empresas puedan navegar este entorno digital en constante cambio. Las empresas que integran tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, el análisis de big data y la automatización optimizan tanto sus operaciones, así como también obtienen conocimientos valiosos sobre las futuras demandas del mercado y las preferencias del consumidor (Jaramillo & Tenorio, 2019). Esta capacidad de adaptación y evolución continua les permite proteger su posición en el mercado y adelantarse a posibles disrupciones (Escorsa Castells & Valls Pasola, 2003).

3.4 Innovación sostenible y pensamiento prospectivo

La innovación, cuando se aplica con un enfoque prospectivo, también adquiere un papel esencial en la sostenibilidad organizacional (Mojica, 2006). No se trata únicamente de crear nuevos productos o

servicios, sino de desarrollar soluciones que sean sostenibles a largo plazo. Las empresas deben considerar no solo las oportunidades inmediatas de mercado, sino también los impactos futuros de sus decisiones en términos sociales, ambientales y económicos. Esto implica, por ejemplo, integrar prácticas de responsabilidad social corporativa (RSC) y adoptar principios de economía circular, lo que garantiza que las organizaciones no solo respondan a las demandas actuales, sino que también contribuyan a un desarrollo sostenible en el futuro (Escorsa & Pasola, 2009).

Por tanto, la innovación debe ser vista como una herramienta para crear valor a largo plazo, en lugar de una mera respuesta de corto plazo a los cambios en el entorno. Las empresas que integran el pensamiento prospectivo y la sostenibilidad en sus procesos de innovación no solo logran adaptarse a los cambios disruptivos, sino que también se posicionan como líderes en sus respectivas industrias, generando valor compartido y asegurando su relevancia en mercados futuros (Jaimes *et al.*, 2009).

4. DESAFÍOS EN LA ADOPCIÓN DE ESTRATEGIAS INNOVADORAS Y PROSPECTIVAS

En el contexto actual, las organizaciones que buscan adoptar enfoques innovadores y prospectivos enfrentan diversos desafíos significativos. Uno de los obstáculos más destacados es la resistencia al cambio, un fenómeno común que puede ralentizar la implementación de nuevas estrategias y modelos de negocio (Lerma & Juárez, 2012). Esta resistencia, que a menudo proviene de la cultura organizacional y de la inercia en los procesos establecidos, puede obstaculizar el avance hacia la innovación y la adaptación estratégica (Drucker, 2004). Para mitigar este desafío, es crucial que las organizaciones implementen estrategias de comunicación efectiva que promuevan la comprensión y aceptación de los cambios propuestos. Además, es esencial contar con un liderazgo comprometido que inspire a los equipos a adoptar nuevas perspectivas y enfoques. La capacitación continua también juega un papel fundamental, ya que permite que los empleados

se sientan seguros y equipados para enfrentar las transformaciones en sus roles y responsabilidades (Jaramillo & Tenorio, 2019).

Otro desafío importante se relaciona con la implementación de herramientas avanzadas que faciliten la innovación y el pensamiento prospectivo (Acosta Guzmán, 2015). Estas herramientas, que incluyen tecnologías de análisis de datos y plataformas de gestión de proyectos, requieren un enfoque riguroso para medir y evaluar el impacto de las estrategias adoptadas. Desarrollar indicadores clave de rendimiento (KPI) y sistemas de monitoreo es esencial para garantizar que las iniciativas no solo sean implementadas, sino que también se ajusten en función de los resultados obtenidos. Este enfoque sistemático permite a las organizaciones maximizar la efectividad de sus estrategias a largo plazo y realizar ajustes necesarios en tiempo real (Escorsa & Pasola, 2009).

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio confirman la importancia del pensamiento prospectivo y la planificación estratégica como pilares para la sostenibilidad y adaptabilidad de las organizaciones en entornos volátiles y cambiantes. Al comparar las estrategias de océano azul con las propuestas de Porter, observamos que, mientras la primera se centra en la innovación disruptiva como una forma de crear nuevos espacios de mercado y evitar la competencia directa, la segunda se basa en la ventaja competitiva derivada de la diferenciación o el liderazgo en costos dentro de mercados ya establecidos (Porter, 1997). Ambas teorías, aunque con enfoques diferentes, subrayan la necesidad de que las empresas anticipen cambios y adapten sus modelos de negocio para asegurar su competitividad a largo plazo.

Por su parte, la innovación, tal como se ha analizado, juega un papel crucial en este proceso de adaptación. Aquellas empresas que integran la innovación dentro de sus estrategias de planificación prospectiva no solo responden a los cambios del mercado, sino que también generan oportunidades emergentes que

les permiten liderar dichos cambios. Este enfoque es particularmente relevante en industrias altamente disruptivas, donde la obsolescencia tecnológica y los cambios en las preferencias del consumidor pueden afectar gravemente a las empresas que no estén preparadas para responder con rapidez y agilidad (Jaramillo & Tenorio, 2019). Las empresas que anticipan estas tendencias mediante un enfoque prospectivo e innovador, se adaptan, al mismo tiempo que lideran la transformación de sus mercados (Acosta Guzmán, 2015).

En relación con los desafíos identificados, uno de los principales obstáculos a los que se enfrentan las organizaciones es la capacidad de implementar y mantener una cultura de innovación y prospectiva a lo largo del tiempo. La resistencia al cambio, las limitaciones financieras, y la falta de un liderazgo visionario pueden limitar la efectividad de estas estrategias (Jaramillo & Tenorio, 2019). No obstante, cuando las empresas logran superar estos obstáculos y adoptar un enfoque prospectivo e innovador, los beneficios en términos de resiliencia organizacional y sostenibilidad a largo plazo son notables.

6. CONCLUSIÓN

El presente estudio ha resaltado la importancia del pensamiento prospectivo y la innovación como herramientas esenciales para la adaptación y defensa de las organizaciones en un entorno empresarial dinámico. A través de la comparación entre teorías, se ha evidenciado que, aunque estos enfoques difieren en su perspectiva sobre la competitividad, ambos coinciden en la necesidad de anticipar cambios y ajustar modelos de negocio para garantizar la sostenibilidad a largo plazo. El pensamiento prospectivo permite a las empresas visualizar múltiples escenarios futuros y diseñar estrategias adaptativas, mientras que la innovación se convierte en una estrategia proactiva que abre nuevas oportunidades y evita la obsolescencia.

Sin embargo, la implementación de estas estrategias presenta desafíos significativos, como la resistencia al cambio y limitaciones en liderazgo y recursos. Superar

estos obstáculos es crucial para que las organizaciones puedan aprovechar plenamente los beneficios de un enfoque prospectivo e innovador. Aquellas que logran integrar estas capacidades estarán mejor preparadas para navegar en un contexto global incierto y capitalizar cambios disruptivos como fuente de ventaja competitiva. Además, se sugiere la necesidad de realizar investigaciones futuras que examinen la aplicación efectiva de estas teorías en diversos sectores, enriqueciendo tanto la teoría estratégica como las prácticas organizacionales.

REFERENCIAS

- Acosta Guzmán, J. A. (2015). La innovación empresarial y la cultura organizacional. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 4(3), 160-174.
- Alaña Castillo, T. P. & Solórzano Solórzano, S. (2015). *Planeación estratégica*. Universidad Técnica de Machala.
- Baena Paz, G. M. (Coord.). (2014). *Planeación prospectiva estratégica*. UNAM.
- Contreras Sierra, E. R. (2013). El concepto de estrategia como fundamento de la planeación estratégica. *Pensamiento & Gestión*, 35, 152-181.
- Drucker, P. (2004). La disciplina de la innovación. *Harvard Business Review*, 82(8), 3-7.
- Escorsa Castells, P. & Valls Pasola, J. V. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Fernández Sánchez, E. (2005). *Estrategia de innovación*. Editorial Thomson.
- González Molano, C., & Martínez Campo, J. L. (2014). Gerencia estratégica e innovación empresarial: referentes conceptuales. *Dimensión empresarial*, 12(2), 107-116.
- Jaimes Amoroch, H., Bravo Chadid, S. A., Cortina Ricardo, A. K., Pacheco Ruiz, C. M., & Quiñones Alean, M. G. (2009). Planeación estratégica de largo plazo: una necesidad de corto plazo. *Pensamiento & Gestión*, 26, 191-213.
- Jaramillo, S. A., & Tenorio Delgado, J. A. (2019). Planeación estratégica y su aporte al desarrollo empresarial. *Espíritu Emprendedor TES*, 3(1), 64-73.
- Lerma, A. E. & Juárez, S. B. (2012). *Planeación estratégica*. Alpha Editorial.
- Mauborgne, R. A., & Kim, W. C. (2005). La estrategia del océano azul. *Harvard Deusto Business Review*, 131, 22-31.
- Medina Salgado, C. & Espinosa Espíndola, M. T. (1994). La innovación en las organizaciones modernas. *Gestión y Estrategia*, 5, 54-63.
- Mojica, F. J. (2006). Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. *Revista Med*, 14(1), 122-131.
- Porter, M. E. (1997). Competitive strategy. *Measuring Business Excellence*, 1(2), 12-17.
- Reyes, O. (2012). *Planeación estratégica para alta dirección*. Palibrio.
- Salazar, A. L. (2005). La planeación estratégica en la pequeña y mediana empresa: una revisión bibliográfica. *EconoQuantum*, 2(1), 141-164.
- Villegas, R. V. & Varela, R. (2001). *Innovación empresarial: arte y ciencia en la creación de empresas*. Pearson educación.

PERFIL DEL MAESTRO UNIVERSITARIO: UN PARADIGMA EN EL AULA SIN MUROS

PROFILE OF THE UNIVERSITY PROFESSOR: A PARADIGM IN THE CLASSROOM WITHOUT WALLS



¹Iván Javier Monterrosa-Castro, ²Mónica Esther Ospino-Pinedo,
³Blanca Inés Espinel

^{1,3}Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco - Cartagena

²Universidad de Cartagena

Recibido: 18/3/2024 Aprobado: 20/6/2024

RESUMEN

Este artículo es el resultado de un estudio realizado en dos universidades de Cartagena - Colombia. El objetivo de esta investigación es realizar una aproximación del perfil del maestro universitario, con el fin de analizar la interrelación entre futuros maestros y las convicciones que mantienen acerca de la enseñanza práctica en la universidad, con el fin de diseñar estrategias que contribuyan a una mayor articulación de éstos con su práctica pedagógica. Para llevar a cabo este proyecto, se empleó investigación descriptiva utilizando una muestra seleccionada de manera probabilística de 60 estudiantes, 20 docentes, 10 directivos y 15 egresados, utilizando los métodos de encuesta y entrevista detallada; se logró obtener una comprensión exhaustiva del nivel de conocimiento sobre el tema en cuestión. A partir del análisis estadístico realizado sobre los datos recopilados, se obtuvieron los resultados correspondientes, se puede constatar que existen perfiles profesionales. Dentro de los hallazgos encontrados la variable Casi nada en 1,7 %, aseguran que es evidente la necesidad de valorar la competencia pedagógica de los educadores, como la competencia científica, el docente utiliza estudios de casos para la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, reflejado en un Nada y Casi nada en 1,7 %. Además, de la variable Nada en un 3,3 %, se puede inferir que se deben implementar estrategias para mejorar los ejes centrales del proceso enseñanza y aprendizaje. Se concluye que las competencias reivindican una revalorización de la función pedagógica del profesor universitario que estimula su motivación y reconoce los intentos enfocados en la mejora de la calidad y la innovación educativa en la universidad.

Palabras clave: perfil docente, investigación, proyección social, formación.

Citación: Monterrosa Castro, I. J., Ospino Pinedo, M. E., & Espinel, B. I. (2024). Perfil del maestro universitario: Un paradigma en el aula sin muros. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.7831>

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 bespinel@tecnologicocomfenalco.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-1023-2705>

<https://doi.org/10.22490/25394088.7831>

ABSTRACT

This document presents the results of a study conducted in two universities in Cartagena, Colombia. The aim of this research has been to approximate the profile of university professors in order to analyze the interrelation between future professors and their beliefs regarding practical teaching at the university. The goal is to design strategies that contribute to better alignment between these beliefs and their pedagogical practice. Descriptive research methodology was employed, utilizing a probabilistically selected sample of 60 students, 20 professors, 10 managers, and 15 graduates. Surveys and detailed interviews were conducted to gain a comprehensive understanding of their knowledge level on the subject matter. Statistical analysis of the collected data yielded corresponding results. It was found that there are various professional profiles. Notably, 1.7 % of respondents indicated 'Almost Nothing' regarding the need to assess educators' pedagogical competence, including scientific competence, while teachers using case studies to apply acquired knowledge by students reflected 'None' and 'Almost Nothing' at 1.7 %. Additionally, 'Nothing' was reported by 3.3 % of participants, suggesting the necessity for implementing strategies to enhance the central axes of the teaching and learning process. In conclusion, the findings suggest a need to reevaluate the pedagogical role of university professors to stimulate their motivation and acknowledge efforts aimed at improving quality and educational innovation within the university.

Key words: Professor profile, research, social projection, education.



1. INTRODUCCIÓN

Desde 1998, la Unesco ha afirmado que las principales funciones de la universidad son constituidas por la docencia, la investigación y la proyección social. La docencia como un método para recrear y compartir conocimiento con rigor intelectual a otros; la investigación como creadora e innovadora de nuevos conocimientos y la proyección social como la implementación de dicho conocimiento en situaciones reales dentro de la sociedad.

La comisión de expertos (2013), estudió las tendencias actuales del perfil que debe tener un docente universitario para contar con información para reforma del sistema de gobierno, que diseñe una política clara de racionalización de la oferta de estudios universitarios, producto de un análisis exhaustivo de la necesidad de una evaluación definitivamente externa de las universidades y de una mayor financiación en relación a la investigación, lo cual contribuirá a mejorar los criterios de calidad. Igualmente, la necesidad de internacionalización y de relaciones con Iberoamérica, la autonomía universitaria, una fuerte reducción de la burocracia, la relación con el mundo empresarial, la formación continua, la innovación universitaria, entre otras.

A través de este artículo se busca explorar aquellos aspectos de la docencia, investigación y proyección social. Estos tres elementos, son indispensables en el actual quehacer de los docentes universitarios, quienes deberían estar más al servicio de la sociedad y menos de sí mismos.

2. REVISIÓN LITERARIA

2.1 Docencia

Un buen maestro enseña lo que se espera de él, su perfil debe responder a promover el desarrollo de competencias que identifiquen la formación del nuevo ordenamiento económico y social; reconoce el auge de las tecnologías, distingue los cambios en la organización y estructura del trabajo dentro de su entorno social; acepta el cambio en las demandas hacia los ciudadanos y trabajadores, investiga la demanda de flexibilidad a los sistemas de formación, es decir, sabe que el aprendizaje es a lo largo de toda su vida. Además, conoce la importancia de la innovación y el conocimiento. En otras palabras, un buen maestro reconoce

que la docencia, la investigación, el saber, saber hacer y querer hacer aprobarán su acción educativa en un mundo cambiante y complejo.

Piaget (1969) expresa que, en el pasado, el maestro era simplemente lector de sus notas, los estudiantes copiaban constantemente y éste, a su vez, custodiaba la conducta y comportamiento de éstos en el aula. No exigía al estudiante leer ni pensar por sí mismo, ni relacionar de manera significativa lo que aprendía.

En palabras de Takaya (2015), éste argumenta que la escuela no se limita a ser un espacio donde el maestro transmite conocimientos, sino que es un entorno donde la inteligencia y el aspecto psicológico del niño se cultivan mediante un trabajo autónomo con materiales didácticos especializados y preparado de antemano.

Por su parte, Gallego Badillo (1998) recomienda que los maestros diferencien su praxis de la didáctica, dejen de ser catequistas, para constituirse en profesionales que saben, que elaboran la pedagogía.

Tal como afirma Rousseau (2015), precursor del movimiento de la Escuela Nueva o “fundador de la pedagogía científica y padre de la educación nueva”, la paidología y el paidocentrismo, un crítico capaz de fundamentar y complementar la teoría con la práctica, concibe la docencia como una labor de formación hacia el área investigativa.

Igualmente, Bruner (1987), explica que la función del maestro va más allá de simplemente impartir información y mantener la disciplina; su papel es actuar como mediador entre el alumno y su entorno, en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Entre tanto, la concepción de Freire es que el educador es siempre aquel que facilita la educación, mientras que los educandos son aquellos que reciben la educación. El educador posee el conocimiento, mientras que los educandos están en proceso de adquirirlo. Así en la pedagogía de la liberación, es fundamental la afirmación de que “nadie educa a nadie, así tampoco nadie se educa a sí mismo, los hombres se educan en comunión mediatizados por el mundo” (Freire, 2006, p.77).

La dignificación de la imagen del maestro que es el que acompaña al alumno a recorrer el camino de la sabiduría y, asumiendo: “Te conduciré por todas las cosas, te las mostraré todas y les pondré un nombre para ti [...] nos iremos por el mundo y lo observaremos todo” (Comenius, 1998, p.79).

Decroly introduce el juego en la educación y, respetando el carácter de la actividad lúdica, le confiere una dimensión nueva al considerarlo el medio fundamental de la autoeducación del niño (Decroly & Monchamp, 1983). El profesor debe aprender a enseñar, esto implica no solo dominar las teorías del aprendizaje, sino también perfeccionar el arte de comunicar efectivamente los conocimientos mediante diversas técnicas, ya sea cara a cara a través de conferencias, discusiones o una combinación de ambas, así como a través de la tutoría. También incluye la utilización del estudio individual, seminarios, talleres o laboratorios, junto con el aprovechamiento de recursos audiovisuales que enriquecen y dan vida a cualquier tema.

Cómo señala Freinet (2005) cuando se refiere a la función del maestro en la escuela, éste tiene que ir al encuentro de la vida para servirla, proporcionar vitalidad y estímulo al proceso educativo, abandonar las viejas prácticas, “toda pedagogía que no parte del educando es un fracaso para él y para sus necesidades y aspiraciones más íntimas”.

También es interesante mencionar a Montessori (2003) quien afirma que el maestro debe actuar como un guía del aprendizaje, es decir, la función del maestro en guiarlos en su natural propensión al conocimiento.

Pestalozzi (2006) se refiere a que la educación es “arte”; una escuela en la cual se enseña a los discípulos a actuar como maestros y se les educa para actuar como educadores.

Ausubel (2002) expone el papel de promover un cambio radical en la mentalidad y función del maestro, concebido como creador de las condiciones propias para que el aprendiz sea capaz de construir sus propios esquemas conceptuales.

Desde la óptica de Gates (1997) se asegura que la función del maestro debe ser operar con capacidad creativa los sistemas, la informática, la adquisición de habilidades y destrezas en la búsqueda oportuna y eficaz de información que le asegure éxito en su ejercicio docente. Por otra parte, el avance de las ciencias durante el siglo XIX transformó la actitud del profesor universitario, motivándolo no solo a actualizar su propio campo de estudio con nuevos conocimientos, sino también a compartir con sus estudiantes los descubrimientos alcanzados a través de la investigación.

Murray, Barrera & Vargas, (2017) testifican la tendencia educativa que lleva en la actualidad el contexto nacional e internacional. Significa una educación completa y equilibrada, con estándares personales y profesionales elevados, que responde de manera eficiente, efectiva, innovadora y transformadora a las demandas tanto del ámbito académico como laboral.

Acorde a los planteamientos de Rodríguez Espinosa, Restrepo Betancur & Aranzazu (2014) quienes manifiestan que la enseñanza en la educación superior se ha transformado con la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica la adopción de nuevas estrategias de instrucción que aprovechan el uso de computadoras y/o Internet para crear entornos que promueven el aprendizaje y facilitan el acceso a la información. La docencia efectiva se caracteriza por la creación de un ambiente de aula seguro y positivo, donde los estudiantes se sientan valorados, respetados y motivados a participar activamente en su aprendizaje” (Wang & Eccles, 2022).

La docencia es una práctica compleja que implica el diseño de situaciones de aprendizaje significativas, la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes y el fomento del pensamiento crítico (Hargreaves, 2021). El docente efectivo es aquel que no solo transmite conocimientos, sino que también despierta la curiosidad, promueve el pensamiento reflexivo y nutre la motivación intrínseca de los estudiantes (Schunk, 2020). La docencia inclusiva implica reconocer y valorar la diversidad de los estudiantes, adaptar

las estrategias de enseñanza para atender a sus diferentes estilos de aprendizaje y garantizar la equidad educativa (García, 2022).

La tecnología educativa puede ser un recurso poderoso para enriquecer la docencia, facilitando el acceso a información, promoviendo la colaboración y brindando oportunidades de aprendizaje más personalizadas (Means & Neisler, 2023). La docencia basada en la investigación implica que los docentes utilicen la evidencia científica para informar y mejorar su práctica, adoptando estrategias y enfoques respaldados por la investigación educativa (Hattie, 2017). La relación docente-estudiante es un factor crucial en el proceso educativo, ya que influye en la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes (Davis, 2021).

Por otra parte, la educación socioemocional debe ser una parte integral de la docencia, cultivando habilidades como la empatía, la autorregulación emocional y las relaciones positivas para promover el bienestar y el desarrollo integral de los estudiantes (Durlak *et al.*, 2015). Por lo tanto, “la docencia reflexiva implica que los docentes analicen críticamente su práctica, identifiquen áreas de mejora y realicen ajustes basados en la retroalimentación y la reflexión continua” (Schön, 1987). Teniendo en cuenta todo lo anterior, la formación inicial y continua de los docentes es fundamental para garantizar la calidad de la docencia, proporcionándoles las herramientas, los conocimientos y las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos educativos contemporáneos (Darling-Hammond, 2017).

2.2 Investigación

Platón (1988) afirma que, si todo el Estado enteramente cooperara con ese maestro y honrase su labor, los investigadores le tendrían confianza y las investigaciones, conducidas sin interrupción y pericia, desembocarían en hallazgos, dado que en la actualidad, a pesar del menosprecio del público y de ser obstaculizados y perseguidos por aquellos que no aprecian su valor, tanto los maestros como los investigadores siguen prosperando debido al atractivo intrínseco y la fortaleza de su labor, no es sorprendente que continúen surgiendo..

Por otra lado, Freinet (2005) propone la adopción del método de investigación, el cual afirma que investigar significa ponerse algunas preguntas y tratar de responder a estas preguntas; y la educación debería llevar al niño a ponerse algunas preguntas y a responder a estas preguntas, a buscar las soluciones a un determinado problema. Investigar implica estar activamente comprometidos con la vida, implica examinar los procesos dinámicos que ocurren entre nosotros y nuestro entorno, plantear preguntas, intentar encontrar respuestas, y ser críticos y cuestionadores de la información que se nos presenta.

Cómo afirma Rousseau (2015), cuando se refiere a la investigación de las leyes de la naturaleza, “comenzad siempre por los fenómenos más sensibles y más comunes y acostumbrad a vuestro alumno a que crea que estos fenómenos son hechos y no razones”.

En concordancia con la postura de Verdú (2010) quien afirma que no se debe dudar que la investigación es primordial en todos los niveles profesionales. Hoy se habla con insistencia, del profesor investigador, el que indaga, busca, e investiga, lo cual forma parte de la naturaleza de la práctica docente.

Por su parte Comenius (1998), en la *Didáctica Magna*, plantea que las indicaciones asumen un valor de referencia fundamental para la investigación didáctica, o el “Arte de enseñar todo a todos, pecan en esto, los preceptores que pretenden realizar la formación de la juventud que les está encomendada dictando y exigiendo mucho a la memoria sin una diligente investigación de las cosas. Asimismo, aquellos que desean emprender investigaciones a menudo carecen del método adecuado, sin comprender cómo explorar con delicadeza las bases fundamentales y aplicar con destreza los conceptos de diferentes doctrinas.

Bernal (2000) afirma que en la sociedad del conocimiento la investigación debe ser la misión fundamental de la verdadera universidad. Para expertos en el tema de la educación y el desarrollo, la investigación debe ser la misión fundamental de la verdadera universidad.

Montessori (2003) enuncia el método para lograr un desarrollo integral, para lograr un máximo grado en sus facultades intelectuales, físicas y espirituales, mediante el empleo de fundamentos científicos que consideren tanto el desarrollo físico como el psicológico del niño.

Tardif (2004) manifiesta que la investigación universitaria sobre la enseñanza práctica, sino que la teoría misma es una práctica que está vinculada a las actividades, específicamente a la enseñanza y a los actores involucrados, es decir, los docentes, que aportan sus propios conocimientos y perspectivas.

Gasset & Muñoz (2007) expresan que las universidades han institucionalizado la investigación, con la intención de ayudar a mejorar la calidad académica, como sostiene Ortega y Gasset en uno de sus escritos “La investigación es la vida misma de la universidad”, lo que podría constituirse como un paradigma de enseñanza y aprendizaje alrededor del cual giren las actividades tanto académicas como pedagógicas.

Vygotsky (2013) se pronuncia diciendo que los conceptos científicos se producen en la actividad sumamente estructurada y especializada del aula e imponen al niño conceptos definidos lógicamente.

Decroly & Monchamp (1983), no quisieron que sus juegos educativos constituyeran la evidencia de una obra terminada, sino el fruto de un trabajo incesante, siempre reinventado.

Pestalozzi (2006) se refiere a prever el cambio que se ha operado en el mundo intelectual: esas comodidades no habían sido previstas por las cuales no sólo se estimula la investigación realizada por unos cuantos, sino que los efectos concretos de esta indagación son comunicados con una maravillosa rapidez a millares de personas que viven en los países más remotos del globo.

Bruner (1987) expresa que una investigación a menudo es más ordenada que sorprendente, aunque productora de constante adquisición de conocimiento. El continuo proceso de cambios e innovaciones, obliga a

reestructurar constantemente el discurso pedagógico, de no hacerlo se estaría corriendo el riesgo de estar soportados en paradigmas que carecen de validez y, por consiguiente, se estaría trabajando para una sociedad que ya no existe, lo cual es una debilidad para las instituciones educativas, contar con docentes que laboran en una sociedad para la cual no se está preparado.

Criollo, Romero & Fontaines (2017) afirman que la formación universitaria exige el aprendizaje de la investigación, los estudiantes podrían adquirir conocimientos de la materia a través de sus propias investigaciones.

Tesouro & Puiggalí (2015) aseguran que podrían aprender sobre métodos y técnicas de investigación, realizar sus propias iniciativas, ya sea individualmente o en equipo y colaborar con el personal universitario en sus proyectos de investigación. Las empresas e instituciones están insertas en una dinámica de transformaciones en las que influye el avance de la ciencia y la tecnología. Se vive una época de cambios, aunque para muchos es simplemente un cambio de época y viven simplemente en la espera de la llegada de nuevos tiempos.

La investigación es un proceso riguroso y sistemático que tiene como objetivo generar nuevo conocimiento, resolver problemas y mejorar la comprensión en diversas áreas del saber (Creswell, 2018). La investigación cualitativa se enfoca en la comprensión profunda de los fenómenos sociales y se basa en la interpretación de datos obtenidos a través de entrevistas, observaciones y análisis de texto (Merriam, 2018). La investigación cuantitativa emplea técnicas y métodos estadísticos y numéricos para recolectar y analizar datos con el fin de identificar patrones, tendencias y relaciones en una población (Creswell, 2018).

La investigación mixta combina tanto enfoques cualitativos como cuantitativos para abordar preguntas de investigación complejas y obtener una comprensión más completa del fenómeno en estudio (Johnson & Onwuegbuzie, 2020). La ética de la investigación es primordial para abonar el bienestar de los participantes, la integridad científica y la confidencialidad de la información recopilada (American Psychological

Association, 2017). El análisis exhaustivo de la literatura existente es una parte crucial de la investigación, ya que permite identificar las investigaciones existentes en un área, evaluar la calidad de la evidencia y establecer una base teórica sólida (Boote & Beile, 2005).

El diseño de investigación experimental permite crear conexiones de causalidad entre variables al manipular una variable independiente y observar su impacto en una variable dependiente (Trochim & Donnelly, 2008). La investigación acción participativa involucra a los participantes en el proceso de investigación, promoviendo la cooperación, la toma de decisiones en conjunto y la implementación de acciones transformadoras dentro del entorno específico de estudio (Reason & Bradbury, 2008).

El muestreo es un aspecto esencial de la investigación, ya que implica el proceso de elegir una muestra que sea representativa de la población de interés para realizar inferencias sobre toda la población (Cochran, 1977). El análisis de datos es un proceso sistemático de examinar, organizar, interpretar y sintetizar los datos recopilados en una investigación, utilizando técnicas específicas según el enfoque metodológico (Miles, Huberman & Saldana, 2020).

2.3 Proyección social

El docente universitario deberá tener un conocimiento profundo de la situación sociopolítica y educativa del mundo, una formación sólida en la pedagogía, la didáctica y en la administración de su trabajo como docente. Así, las competencias en la formación universitaria deberán responder a formar un maestro que comprenda el nuevo ordenamiento económico y social.

La responsabilidad del maestro no se limita únicamente a instruir a los individuos, sino también a contribuir a la formación de una sociedad auténtica y cohesionada. Todo maestro debería comprender la dignidad de su profesión; la de ser un servidor social destinado a mantener el verdadero orden social y a asegurar el desarrollo social acertado. De esta suerte, el maestro es siempre el profeta del Dios verdadero y el introductor en el verdadero reino de Dios (Dewey, 1977).

Desde el enfoque de Freinet (2005) quien asegura que los aspectos destacados de la pedagogía es el de la cooperación, aspecto que lo diferencia de otras formulaciones pedagógicas. La cooperación entre alumnos, entre alumnos y maestros, y entre maestros es fundamental. Esta última busca compartir experiencias, dialogar y abordar en conjunto los problemas, así como explorar posibles soluciones de manera colaborativa. Sin embargo, los investigadores sólo se acercan a las escuelas a obtener todas las evidencias que necesitan para luego marcharse (Perines & Murillo, 2017). Lo juegos educativos no representan sino un momento del aprendizaje; pero, si se emplean como es debido, un momento capital (Decroly & Monchamp, 1983).

Montessori (2003) expone el propósito para mejorar la sociedad, comenzando desde la base de la sociedad o desde los estratos más bajos de la población. Su sistema, junto con el material pedagógico, tiene un gran valor y cualidades didácticas, pero la eficacia de este material radica en el principio construido con base en el estudio y la comprensión de la actividad intelectual y el desenvolvimiento moral del infante. Para Pestalozzi (2006) en relación con la sociedad, afirman que el hombre debe ser preparado por la educación para ser un miembro útil de ella. Nada podemos hacer mejor que considerar la sociedad.

Van der Veer (2015) expone sobre las tecnologías y cómo estas pueden ejercer una influencia decisiva, los maestros en lo sucesivo tengan cada vez más tiempo para identificar las actitudes de los individuos, para aprovecharlas y conducir a los alumnos a la realización. Se espera que tengan tiempo para enseñar. La introducción de nuevos conceptos y sistemas académicos en la escuela reestructuraría todo el estilo de pensamiento.

Popper (2010) indica que el conocimiento puede ser utilizado para investigar este mudable mundo, La esencia de la universidad reside en la legitimación del conocimiento. Su función social primordial en la sociedad moderna no es, como se cree a menudo, formar profesionales y producir investigaciones.

Vallaes (2014), afirma que la perspectiva ambiental implica una reformulación de los métodos educativos tradicionales, lo cual requiere reformas en las prácticas docentes.

Beltrán-Llavorador, Íñigo-Bajo & Mata-Segreda (2014), exponen que la investigación debe dar respuesta a las necesidades sociales mediante la investigación y la extensión, la incidencia política, la transferencia tecnológica, el desarrollo humano sostenible, entre otros conceptos que permanentemente ponen al día las formas en que la universidad ejerce su responsabilidad social. Lourenço (2012) albeit different, are similarly remarkable and unique. This article is in four parts. In the first part, I refer briefly to a commonly noticed difference between Vygotsky's and Piaget's theories. In the second part, I show that there are many resemblances between Vygotsky and Piaget. In the third part, I argue that in spite of such resemblances, there exists a crucial, and generally unnoticed, difference between Piaget's and Vygotsky's theories, and that this difference underlies the way each author addresses the following issues: 1 manifiesta que cuando se enfrenta a experimentos relacionados con aprendizaje se desarrollan competencias operacionales y estructuras de conocimiento.

La proyección social en la educación superior implica la vinculación activa de las instituciones con la comunidad, a través de acciones de docencia, investigación y extensión que respondan a las necesidades y demandas sociales (Morales & Vargas, 2021). La proyección social tiene como objetivo principal generar un impacto positivo y sostenible en la sociedad, promoviendo la equidad, el desarrollo sostenible y la inclusión social (Guerrero, 2020). La responsabilidad social de las instituciones educativas implica la formación de profesionales comprometidos con el bienestar social, capaces de abordar los desafíos y problemas de la comunidad (Zapata, 2022).

La proyección social efectiva se basa en la colaboración y el diálogo entre las instituciones educativas y los actores sociales, fomentando la participación ciudadana y la construcción colectiva de soluciones

(Fernández, 2019). La proyección social se fundamenta en una perspectiva ética, promoviendo valores como la solidaridad, la justicia social y el respeto a la diversidad (González, 2023). La proyección social no solo implica la transferencia de conocimientos y tecnología, sino también la promoción del pensamiento crítico, la conciencia social y la participación activa de la comunidad (De la Cruz, 2021).

La evaluación de la proyección social es esencial para asegurar su calidad y relevancia, permitiendo retroalimentación y mejora continua en los proyectos y acciones realizados (Gómez & Romero, 2020). La proyección social efectiva requiere de una gestión adecuada, con estructuras organizativas y recursos destinados a promover y potenciar las acciones de impacto social (Álvarez, 2022). La proyección social debe ser inclusiva, reconociendo y valorando los saberes y perspectivas de los diferentes actores sociales, promoviendo la participación activa de todos los miembros de la comunidad (Herrera & Sánchez, 2018). La proyección social se constituye como un eje transversal en la formación universitaria, integrando la teoría y la práctica, y preparando a los estudiantes para ser agentes de cambio en la sociedad” (Morales & Vargas, 2021).

3. METODOLOGÍA

Para realizar este estudio, se llevó a cabo una investigación de tipo descriptiva. La muestra usada fue la probabilística conformada por estudiantes, docentes, administrativos y egresados de dos instituciones

universitarias. Aplicando los métodos de investigación mediante encuestas y entrevistas a 60 estudiantes, 20 docentes, 10 directivos y 15 egresados, técnicas que posibilitaron obtener información sobre el nivel de comprensión del tema y se obtuvo un 100 % como tasa de respuesta en las dos instituciones universitarias situadas en la ciudad de Cartagena – Colombia, con las cuales se tuvo acercamiento. La encuesta se estructuró en cinco dimensiones: desempeño docente, enseñanza, aprendizaje, evaluación y labor pedagógica.

Se empleó un software para las estadísticas, el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 24), con el propósito de procesar las encuestas. Esto facilitó la organización de los datos recolectados y su posterior análisis mediante generación de tablas y gráficos.

4. RESULTADOS

Los datos recopilados utilizando encuestas fueron procesados mediante el software estadístico e informático SPSS, la implementación de esta herramienta ayudo a percibir la escala y grado de importancia que los estudiantes, docentes, directivos y egresados les asignan a las variables estudiadas, como lo son: desempeño docente, enseñanza, aprendizaje, evaluación y labor pedagógica.

Se encontró que, en relación con el dominio de las competencias actuales, el dominio referenciado por el docente universitario siempre está por arriba del que manifiesta el estudiante.

TABLA 1. LAS METODOLOGÍAS UTILIZADAS POR EL DOCENTE PERMITEN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS ESPERADAS EN LOS ESTUDIANTES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nada	1	1,7	1,7	1,7
	De vez en cuando	13	21,7	21,7	23,3
	A menudo	29	48,3	48,3	71,7
	Siempre	17	28,3	28,3	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

Como se puede observar, un elemento considerado en las indagaciones para determinar las metodologías utilizadas por los docentes en mejora de los procesos de calidad de la enseñanza aprendizaje, lo constituyó la preparación de los profesores desde el punto de vista didáctico y metodológico para desarrollar las competencias en el estudiantado; los criterios se resumen en la Tabla 1.

De igual manera se registra, en la Tabla 1, que las metodologías utilizadas *A menudo* permiten el desarrollo de las competencias en los estudiantes en un 48,3 %, *Siempre* en un 28,3 %, *De vez en cuando* en un 21,7 % y *Casi nada* en 1,7 %. Se puede inferir que se deben implementar estrategias de mejora para que las metodologías implementadas siempre conduzcan al desarrollo de competencias.

TABLA 2. EL DOCENTE DEMUESTRA CONOCIMIENTO ACTUALIZADO DE LOS CONTENIDOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nada	1	1,7	1,7	1,7
	De vez en cuando	10	16,7	16,7	18,3
	A menudo	27	45,0	45,0	63,3
	Siempre	22	36,7	36,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

La Tabla 2 evidencia que *A menudo* el manejo del conocimiento actualizado de los contenidos en el docente es de un 45 %, *Siempre* en un 36,7 %, *De vez en cuando* en un 16,7 % y *Casi nada* en 1,7 %.

Se puede inferir que se deben implementar estrategias de mejora y cursos de formación disciplinar que permitan evidencias el conocimiento actualizado por parte de los docentes.

TABLA 3. EL DOCENTE UTILIZA ESTUDIOS DE CASOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS POR LOS ESTUDIANTES

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	1	1,7	1,7	1,7
	Casi nada	1	1,7	1,7	3,3
	De vez en cuando	22	36,7	36,7	40,0
	A menudo	20	33,3	33,3	73,3
	Siempre	16	26,7	26,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

La Tabla 3 evidencia que *De vez en cuando* el docente utiliza estudios de casos para la aplicación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, reflejado en un 36,7 %, *A menudo* en un 33,3 %, *Siempre* en un 26,7 % y *Nada* y *Casi nada* en

1,7 %. Se puede inferir que se deben implementar estrategias de mejora para que los docentes en un alto porcentaje utilicen los estudios de casos en miras de aplicación de conocimiento adquirido por los estudiantes.

TABLA 4. EL DOCENTE ASISTE PUNTUALMENTE A LAS CLASES/TUTORÍAS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	3,3	3,3	3,3
	Casi nada	3	5,0	5,0	8,3
	De vez en cuando	3	5,0	5,0	13,3
	A menudo	30	50,0	50,0	63,3
	Siempre	22	36,7	36,7	100,0
	Total	60	100,0	100,0	

La Tabla 4 muestra la asistencia puntual por parte de los docentes que es *A menudo*, reflejado en un 50, *Siempre* en un 36,7 %, y las variables *Casi nada* y *Nada* en 5 % y la variable *Nada* en un 3,3 % Se puede inferir que se deben implementar estrategias de mejora para que los docentes en un alto porcentaje asistan puntualmente a las tutorías con los estudiantes.

Gráfico 1. Anova

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
El docente promueve el interés por la asignatura	Entre grupos	6,317	3	2,106	6,317	,001
	Dentro de grupos	18,667	56	,333		
	Total	24,983	59			
El docente utiliza material didáctico complementario (proyector, computador, etc.) que facilitan la comprensión de la asignatura	Entre grupos	6,073	3	2,024	10,389	,000
	Dentro de grupos	10,911	56	,195		
	Total	16,983	59			
Los materiales recomendados por el docente (bibliografía, documentación, etc.) son de ayuda y fácilmente accesibles	Entre grupos	9,654	3	3,218	7,152	,000
	Dentro de grupos	25,196	56	,450		
	Total	34,850	59			
El docente fomenta el uso de recursos (bibliográficos o de otro tipo) adicionales a los utilizados en la clase y son útiles	Entre grupos	9,454	3	3,151	6,912	,000
	Dentro de grupos	25,530	56	,456		
	Total	34,983	59			
Las metodologías utilizadas por el docente permiten el desarrollo de las competencias esperadas en los estudiantes	Entre grupos	13,719	3	4,573	12,669	,000
	Dentro de grupos	20,214	56	,361		
	Total	33,933	59			

Las clases están bien preparadas, organizadas y estructuradas	Entre grupos	6,489	3	2,163	13,104	,000
	Dentro de grupos	9,244	56	,165		
	Total	15,733	59			
El docente explica con claridad los conceptos implicados en cada tema	Entre grupos	11,832	3	3,944	14,007	,000
	Dentro de grupos	15,768	56	,282		
	Total	27,600	59			
El docente cumple adecuadamente su labor de tutoría (presencial o virtual)	Entre grupos	36,630	3	12,210	26,758	,000
	Dentro de grupos	25,554	56	,456		
	Total	62,183	59			
El docente motiva a los estudiantes a participar crítica y activamente en el desarrollo de la clase	Entre grupos	23,073	3	7,691	30,961	,000
	Dentro de grupos	13,911	56	,248		
	Total	36,983	59			
Al empezar las clases se plantearon los objetivos y el programa detallado del curso	Entre grupos	1,929	3	,643	,562	,642
	Dentro de grupos	64,071	56	1,144		
	Total	66,000	59			
Las actividades de clase desarrolladas permiten el alcance de los objetivos trazados	Entre grupos	6,150	3	2,050	7,406	,000
	Dentro de grupos	15,500	56	,277		
	Total	21,650	59			
El docente desarrolla diferentes metodologías para el desarrollo de las clases (trabajos en grupo, talleres, exposiciones, etc.)	Entre grupos	12,005	3	4,002	8,989	,000
	Dentro de grupos	24,929	56	,445		
	Total	36,933	59			
El docente demuestra conocimiento actualizado de los contenidos	Entre grupos	14,708	3	4,903	13,990	,000
	Dentro de grupos	19,625	56	,350		
	Total	34,333	59			
El docente muestra la importancia y utilidad que los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura tienen para el desarrollo profesional de los estudiantes	Entre grupos	21,375	3	7,125	16,203	,000
	Dentro de grupos	24,625	56	,440		
	Total	46,000	59			
La aplicación de la evaluación es acorde con los objetivos	Entre grupos	23,249	3	7,750	11,750	,000
	Dentro de grupos	36,935	56	,660		
	Total	60,183	59			

El docente utiliza estudios de casos para la aplicación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes	Entre grupos	21,858	3	7,286	15,042	,000
	Dentro de grupos	27,125	56	,484		
	Total	48,983	59			
El docente emplea en su metodología técnicas de trabajo individual y grupal	Entre grupos	4,850	3	1,617	5,223	,003
	Dentro de grupos	17,333	56	,310		
	Total	22,183	59			
El docente entrega oportunamente los resultados de las evaluaciones	Entre grupos	28,790	3	9,597	19,800	,000
	Dentro de grupos	27,143	56	,485		
	Total	55,933	59			

Al analizar los resultados presentados en el Análisis de varianza (Anova) de un solo factor, la primera observación a tener en cuenta es que las evaluaciones emitidas por el profesorado siguen un estándar muy equivalente a las respuestas. Se destaca que el dominio de las competencias actuales manifestado por el docente universitario siempre se sitúa por encima de la media teórica.

Las competencias en las que el propio docente demuestra un mayor dominio, y que los estudiantes también corroboran, se centran principalmente en aspectos directamente vinculados con la enseñanza en el aula. Estos aspectos son tradicionalmente considerados como fundamentales en la docencia. No obstante, sería pertinente profundizar en la interpretación que reciben algunas de estas competencias por parte de los estudiantes. En cambio, las variables menos valoradas en relación al dominio actual y que coinciden con aquellos aspectos que son menos considerados tradicionalmente como intrínsecos a la docencia, son más externos al aula.

5. CONCLUSIONES

Las funciones sustantivas de la universidad son tres: la investigación, la docencia y la proyección social. La proyección social otorga significado tanto a la investigación como a la docencia. La investigación ofrece claridad y proporciona información que puede

ser comunicada y compartida en el contexto de la a la proyección social. Y la docencia sirve como un sólido apoyo y fundamento para que la universidad pueda llevar a cabo sus actividades de investigación y proyección social.

Un punto importante y constante que se observa a durante todo el análisis factorial es que, en cuanto a la evaluación de las competencias actuales, los estudiantes tienden a valorarla significativamente menos que los propios docentes. Por otro lado, en la evaluación de la necesidad de dominar competencias, los estudiantes tienden a ser más exigentes que los docentes mencionados.

En relación con el dominio de las competencias actuales, la habilidad demostrada por el docente universitario siempre supera al otorgado por el estudiante. El docente evalúa su competencia consistentemente por encima de la media teórica en las variables.

De los diversos datos examinados se puede inferir que el docente universitario debe implementar estrategias que conlleven a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje. Cuando se agrega esta habilidad al perfil, se nota claramente su importancia para el avance del proceso educativo. Sin embargo, es sorprendente ver cómo se valora en gran medida, a veces incluso más que otros aspectos esenciales como son las estrategias de enseñanza, la utilización de recursos didácticos, la interacción en las aulas y la planificación de tutorías, entre otros.

REFERENCIAS

- Álvarez, G. (2022). La gestión de la proyección social en la educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 13(2), 124-146.
- American Psychological Association. (2017). *Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct*. American Psychological Association.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- Beltrán-Llavador, J., Íñigo-Bajo, E., & Mata-Segreda, A. (2014). La responsabilidad social universitaria, el reto de su construcción permanente. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)70297-5](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)70297-5)
- Bernal Torres, C. A. (2000). *Metodología de la investigación: para administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Prentice Hall.
- Boote, D. N., & Beile, P. (2005). Scholars before researchers: On the centrality of the dissertation literature review in research preparation. *Educational Researcher*, 34(6), 3-15.
- Bruner, J. S. (1987). *La importancia de la educación*. Paidós.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques*. John Wiley & Sons.
- Comenius, J. A. (1998). *Didáctica Magna* (Octava edición). Editorial Porrúa.
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Criollo, M., Romero, M., & Fontaines-Ruiz, T. (2017). Autoeficacia para el aprendizaje de la investigación en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*. <https://doi.org/10.1016/j.pse.2016.09.002>
- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher education around the world: What can we learn from international practice? *European Journal of Teacher Education*, 40(3), 291-309.
- Davis, B. G. (2021). *Tools for teaching*. John Wiley & Sons.
- De la Cruz, M. (2021). Proyección social: una perspectiva desde la educación superior. *Revista de Investigación en Educación*, 19(1), 177-198.
- Decroly, O., & Monchamp, E. (1983). *El juego educativo: iniciación a la actividad intelectual y motriz*. Morata.
- Dewey, J. (1977). *El niño y el programa escolar*. Editorial Lozada.
- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2015). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432.
- Fernández, R. (2019). La proyección social universitaria como estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 11(1), 35-45.
- Freinet, C. (2005). *La educación por el trabajo*. Fondo de Cultura Económica.
- Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- Gallego Badillo, R. (1998). *Saber pedagógico*. Cooperativa Editorial Magisterio.
- García, R. (2022). La docencia inclusiva en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 37-54.
- Gates, B. (1997). *Camino al futuro*. Mc Graw-Hill.
- Gómez, M., & Romero, A. (2020). Evaluación de la proyección social en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 25(85), 751-780.
- González, S. (2023). Proyección social universitaria y formación ciudadana. *Revista Praxis*, 14(2), 143-163.
- Guerrero, A. (2020). Responsabilidad y proyección social de la educación superior en el contexto de la Agenda 2030. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(1), 94-104.
- Hargreaves, A. (2021). *Teaching in the Knowledge Society: Education in the Age of Insecurity*. Teachers College Press.
- Hattie, J. (2017). *Visible Learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Herrera, S., & Sánchez, J. (2018). Proyección social y pertinencia en la educación superior. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 21(1), 77-88.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2020). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 49(2), 96-102.
- Lourenço, O. (2012). Piaget and Vygotsky: Many resemblances, and a crucial difference. *New Ideas in Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.12.006>
- Means, B., & Neisler, S. (2023). Using Technology to Enhance Teaching and Learning. In E. Baker, B. McGaw, & P. Peterson (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (4th ed., pp. 518-524). Elsevier.
- Merriam, S. B. (2018). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2020). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Montessori, M. (2003). *El método de la pedagogía científica: aplicado a la educación de la infancia*. Biblioteca Nueva.
- Morales, M., & Vargas, C. (2021). La proyección social de la educación superior: un análisis desde las políticas públicas. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 43(2), 33-54.
- Murray, E., Barrera, N. F., & Vargas, Y. (2017). Cuatro reflexiones sobre la docencia. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. <https://doi.org/10.1016/j.reper.2017.09.001>

- Ortega y Gasset, J. (2007). *Misión de la universidad*. Biblioteca Nueva. Perines, H., & Murillo, F. J. (2017). ¿Cómo mejorar la investigación educativa? Sugereencias de los docentes. *Revista de la Educación Superior*. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.11.003>
- Pestalozzi, J. H. (2006). *Cartas sobre educación infantil*. Tecnos.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y pedagogía*. Ariel S. A.
- Platón. (1988). *La república*. Editorial Gredos S. A.
- Popper, K. R. (2010). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Paidós Ibérica.
- Reason, P., & Bradbury, H. (2008). *The Sage Handbook of Action Research: Participative Inquiry and Practice*. Sage Publications.
- Rodríguez Espinosa, H., Restrepo Betancur, L. F. & Aranzazu, D. (2014). Alfabetización informática y uso de sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) en la docencia universitaria. *Revista de la Educación Superior*. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.03.004>
- Rousseau, J. J. (2015). *Emilio: o la educación*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass.
- Schunk, D. H. (2020). *Learning Theories: An Educational Perspective*. Pearson.
- Spencer, H. (n.d.). *Las inducciones de la sociología y las instituciones domésticas*. La España moderna.
- Takaya, K. (2015). Bruner's Theory of Cognitive Development. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.23095-X>
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Narcea.
- Tesouro, M., & Puiggalí, J. (2015). *La relación entre la docencia y la investigación según la opinión del profesorado universitario*. Procedia - Social and Behavioral Sciences. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.031>
- Toffler, A. (1995). *La tercera ola*. Plaza & Janés.
- Trochim, W. M., & Donnelly, J. P. (2008). *The Research Methods Knowledge Base* (3rd ed.). Atomic Dog Publishing.
- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5, 105–117. [https://doi.org/10.1016/S2007-2872\(14\)71945-6](https://doi.org/10.1016/S2007-2872(14)71945-6)
- van der Veer, R. (2015). Vygotsky, Lev Semenovic (1896-1934). In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Second Edition. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.61134-0>
- Verdú Rotellar, J. M. (2010). Carrera profesional: docencia e investigación. *FMC Formación médica continuada en atención primaria*. [https://doi.org/10.1016/S1134-2072\(10\)70004-9](https://doi.org/10.1016/S1134-2072(10)70004-9)
- Vygotsky, L. (2013). *Pensamiento y lenguaje*. Grupo Planeta.
- Wang, M. T., & Eccles, J. S. (2022). Towards a more positive classroom: How teacher-student relationships and differentiated instruction shape students' engagement and achievement in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 114(4), 517-536.
- Zapata, C. (2022). Responsabilidad social universitaria: la proyección social como un camino hacia la transformación social. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 24(2), 113-126.

FORTALECER EL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO POR MEDIO DE JUEGOS DE MESA PARA ESTIMULAR LA AGILIDAD MENTAL

STRENGTHENING MATHEMATICAL LOGICAL THINKING THROUGH BOARD GAMES TO STIMULATE MENTAL AGILITY



¹Luisa Arias, ²Deisy Vargas,
³Yina Baracaldo

^{1,2,3}Corporación Universitaria Iberoamericana, Colombia

Recibido: xxxxx Aprobado: xxxxxxxx

RESUMEN

Por medio de la siguiente investigación, se logra evidenciar en un grupo de estudiantes de grado primero en el colegio Santa Helena Baviera, que los métodos de aprendizaje en el área de lógica matemática se han convertido en tradicionales, con esto se entiende que hay temáticas que se deben abordar desde la teoría, pero es importante realizar experiencias significativas que permitan que los niños y niñas desarrollen dichos saberes de manera natural. Teniendo en cuenta la observación de gustos e intereses, se propone potenciar el pensamiento lógico matemático por medio de los juegos de mesa tales como: tangram, Concéntrese y dominó, los cuales pueden potenciar habilidades de pensamiento lógico y relacionar estos juegos con cada uno de los entornos. En la vida cotidiana el ser humano tiene contacto con procesos de lógica matemática como por ejemplo: alistar la ropa del día, medir cantidad de alimentos al cocinar, sentido espacial arriba-abajo, lateralidad, solución de conflictos, etc. El objetivo planteado en la propuesta pedagógica es fomentar en los niños y niñas la construcción de su propio conocimiento por medio del juego de mesa en donde entenderán que hay un orden posible, así como estrategias o aprender a trabajar en grupo, y encontrar soluciones de problemas, todo lo cual conlleva a potenciar el pensamiento lógico matemático en cada uno de los estudiantes.

Palabras clave: agilidad mental, juegos de mesa, pensamiento lógico matemático.

Citación: Arias, L. F. ., Vargas, D. ., & Baracaldo Reyes, Y. P. . (n.d.). Fortalecer el pensamiento lógico matemático implementando los juegos de mesa para estimular la agilidad mental. *Publicaciones E Investigación*. Retrieved March 10, 2025, from <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/publicaciones-e-investigacion/article/view/8215>

¹ luisafer122022@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0000-2708-5778>

² deysiv819@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0008-6521-1550>

³ yinapaolabr1128@gmail.com - <https://orcid.org/0009-0007-9062-2485>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8215>

ABSTRACT

In the following research, it is evident in a group of first grade students at the Santa Helena Baviera school that the learning processes in the area of logical mathematics have become monotonous and traditional, there are topics that should be addressed from the theory, but it is essential to accompany them with different experiences that allow children to develop such knowledge in a natural way. By means of the observation and identification of tastes and interests, the strategy of promoting logical mathematical thinking is approached, through board games such as: tangram, Concentrate and dominoes, which allow to promote logical skills and relate these games with each of the environments and daily life, since the human being has contact with logical mathematical processes such as: knowing the time, shopping, spatial sense up-down, laterality, conflict resolution, etc. The purpose of the pedagogical proposal is to encourage children to build their own knowledge through the board game where they will understand that there is an order, strategies, learning to work in groups, problem solving that lead to enhance logical mathematical thinking in each of the students.

Key words: Mental agility, board games, logical-mathematical thinking.



1. PLANTEAMIENTO SITUACIONAL

El propósito de la propuesta pedagógica es fomentar en los niños y niñas la construcción de su propio conocimiento por medio del juego de mesa en donde entenderán que hay un orden, estrategias, aprender a trabajar en grupo, solución de problemas que llevan a potenciar el pensamiento lógico matemático en cada uno de los estudiantes.

a través de la observación realizada durante las actividades diarias con los niños de primero del colegio Santa Helena Baviera se evidencia el poco material didáctico con el que cuenta la institución educativa, para que los niños y niñas en su momento de ocio puedan realizar actividades como los juegos de mesa, puesto que en los espacios sociales este no cuenta con una planta amplia, siendo los juegos de mesa una alternativa para que los niños y las niñas que no deseen realizar actividades de motricidad gruesa tengan otra alternativa de entretenimiento. Por ser el juego un ejercicio que motiva el aprendizaje de los estudiantes se ve la necesidad de crear materiales para que estos los puedan emplear y sientan una motivación para fortalecer sus habilidades y competencias en el aprendizaje. Se toma en cuenta que los juegos de mesa (tangram, Concéntrate y dominó) sirven como medio de aprendizaje para estimular la agilidad mental y así lograr aprendizajes en los niños.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Fortalecer el pensamiento lógico matemático implementando los juegos de mesa para estimular la agilidad mental en los niños y niñas del grado primero del Colegio Santa Helena Baviera en Bogotá.

2.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado primero del colegio Santa Helena Baviera en Bogotá.
2. Hacer un rastreo teórico y conceptual que formule los juegos de mesa como herramientas para el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático y la estimulación de la agilidad mental.
3. Diseñar una estrategia pedagógica que permita el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático y conocer la influencia del juego de mesa en la enseñanza y la estimulación del aprendizaje.

3. METODOLOGÍA

Para esta investigación el marco metodológico que se considera más apropiado es el enfoque cualitativo, ya que este permite realizar un análisis más sistemático y crítico sobre la pregunta problema, además nos permite utilizar diferentes instrumentos de recolección de

la información como la entrevista y la encuesta, para posteriormente analizar los datos obtenidos y de esta forma acercarnos a una mejor interpretación del problema de investigación planteado. Para Hernández Sampieri *et al.*:

El diseño, al igual que la muestra, la recolección de los datos y el análisis, va surgiendo desde el planteamiento del problema hasta la inmersión inicial y el trabajo de campo y desde luego, sufre modificaciones, aun cuando es más bien una forma de enfocar el fenómeno de interés. (Hernández Sampieri *et al.*, 2014, p. 470)

Con base en lo anterior se determina que el diseño de investigación-acción es el apropiado para esta investigación. Por ello este diseño es el más viable para dar respuesta al planteamiento del problema del proyecto, ya que permite por medio de la recolección de datos resolver la problemática y pretende lograr el cambio. Este tipo de estudio tiene características muy importantes que son de gran ayuda en el proyecto.

En la investigación se tiene en cuenta la siguiente caracterización y población de estudio, con la cual se realizó una observación y se evidenció el planteamiento del problema. El colegio Santa Helena Baviera está ubicado en Bogotá en la localidad de Suba, en el barrio Prado Pinzón, siendo un colegio privado, calendario A, mixto, con capacidad escolar de 80 estudiantes. Para el caso, el grupo de niños y niñas seleccionados para realizar la investigación son los del grado primero quienes oscilan entre las edades de 5 y 6 años, siendo 7 niñas y 6 niños. Teniendo en cuenta las características que arrojó la caracterización del grupo de estudio, las técnicas a utilizar para recolectar los datos que se requieren para enriquecer el tema de investigación son: la encuesta y entrevista, que hacen parte del enfoque de investigación cualitativo, ya que se pretende obtener diferentes puntos de vista de la población que interactúa frecuentemente con los niños y niñas de primero del colegio Santa Helena Baviera de Bogotá.

Para el análisis de datos en esta investigación, se implementaron formatos de Microsoft Forms, de los

cuales se utilizó uno para entrevista y otro para encuesta, y que permiten realizar la tabulación de la información recolectada. En el Microsoft Forms que se utilizó para la encuesta permite recoger la información por medio de gráficas las cuales arrojan un porcentaje preciso, de esta manera se puede realizar un análisis en donde todas las partes como: docentes, padres de familia, investigadores y referentes coinciden en el planteamiento de investigación, lo que permite sistematizar la información recolectada de la entrevista y encuesta a padres y docentes del colegio Santa Helena Baviera, también del análisis que realiza el investigador y apoyándose en el referente teórico del proyecto de investigación.

A partir de lo anterior, se propuso implementar una herramienta pedagógica (cartilla) como apoyo que permite potenciar y facilitar el aprendizaje lógico matemático. Con base en lo anterior se realizó un análisis en donde se puede evidenciar que el pensamiento lógico matemático, los juegos de mesa y la agilidad mental tienen un papel importante en los procesos educativos los cuales se recolectaron para el análisis de datos en esta investigación, por medio de los formatos mencionados, a partir de lo cual se pudo realizar la tabulación de la información recolectada. El formato de Microsoft Forms que se utilizó para la encuesta ayuda a recoger la información por medio de gráficas, las cuales arrojan un porcentaje preciso, de esta manera se puede realizar un análisis de la información recolectada a docentes, padres de familia, investigadores y referentes.

4. ARGUMENTACIÓN

De acuerdo con esto, según Celi Rojas, Sánchez, Quilca Terán & Paladines Benítez (2021), “Desde temprana edad se está en contacto con las matemáticas al realizar clasificaciones de elementos, conteo, agrupaciones, seriaciones entre otros, es oportuno a través de la acción natural que posee todo niño para explorar y descubrir por sí mismo” (p. 827).

En los procesos matemáticos se desarrollan habilidades cognitivas, capacidades como la comprensión de

conceptos, se fomenta hacer uso del cálculo mental de manera natural, hacer análisis, relaciones e hipótesis de las experiencias que surgen en la cotidianidad.

Como se menciona anteriormente el pensamiento lógico matemático se puede potenciar por medio de los juegos de mesa, ya que los juegos hoy en día han evolucionado tanto así, que existen varios tipos de juegos, están los juegos tradicionales los cuales han logrado llegar a diferentes escenarios. Además, los juegos de mesa no solo se han utilizado como modo de entretenimiento, si no también han funcionado muy bien con fines educativos, para realizar varias actividades de aprendizaje por medio de estos. Arias Castilla, Buitrago Amaya, Camacho Amaya, & Vanegas Laguna (2014), mencionan que los juegos de mesa, son tenidos en cuenta para el aprendizaje en diferentes áreas, no solo en la matemática si no también en áreas como: lectura, ciencias naturales, artes entre otras. Además, los juegos de mesa permiten al docente dar valor al juego como una herramienta muy importante dentro de su estrategia de aprendizaje, ya que el juego permite tener una interacción más cercana con los niños, al ser este muy llamativo para ellos.

Teniendo en cuenta que los juegos de mesa son una estrategia para potenciar procesos de agilidad mental, se busca resaltar habilidades que se desarrollan en el cerebro por implementar procesos de agilidad mental como los son analizar, decidir y resolver problemas, de esta manera se contribuye a que las personas mejoren su capacidad para ser creativos, proactivos, perseverantes y colaborativos; partiendo de que los procesos de agilidad mental abren la puerta a nuevos mundos, aprendizajes y maneras de pensar, permitiendo a su vez resolver problemas con más agilidad y competitividad, por ello es importante desde temprana edad implementar experiencias que permitan construir esa habilidad para solucionar problemas.

Según Schelstraete & Lezcano (2016), la agilidad mental implica ejecutar de forma rápida y eficaz la solución de problemas intelectuales, ya que el razonamiento y el pensamiento crítico son herramientas que ayudan a este proceso de manera inmediata y según el contexto en que se encuentre el niño.

Para ello se generan unas estrategias pedagógicas que se dan por medio de los juegos de mesa tales como: tangram, Concéntrate y dominó los cuales permiten potenciar habilidades lógicas y relacionar estos juegos con cada uno de los entornos.

5. CONCLUSIONES

Para concluir, se puede afirmar que el impacto que tiene el juego en procesos educativos y de aprendizaje en el ser humano es de suma importancia en su formación, es por ello que para fortalecer el pensamiento lógico matemático se implementaron los juegos de mesa como el tangram, Concéntrate y dominó, que permiten a su vez estimular la agilidad mental, para que cada estudiante realice la construcción de su propio aprendizaje en donde genere habilidades, como: aprender a trabajar en equipo, solución de conflictos.

Así pues en los procesos educativos, el rol del docente cumple una función importante, ya que es uno de los encargados de procesos de observación, en donde se pueda evidenciar los gustos e intereses de los estudiantes y de esa manera poder generar la construcción de estrategias pedagógicas, que permitan la implementación de material lúdico y generen en los procesos educativos experiencias significativas y de esta manera poder abordar procesos de lógica matemática de manera innovadora y divertida, sin dejar a un lado la parte técnica o teórica de dichos temas; teniendo en cuenta que los procesos de aprendizaje en el ser humano no son lineales, sino que son únicos, diferentes y se busca dar respuesta a las necesidades de cada uno.

REFERENCIAS

- Arias Castilla, C. A., Buitrago Amaya, M. Y., Camacho Amaya, Y. P. & Vanegas Laguna, Y. V. (2014). influencia del juego como pilar de la educación en el desarrollo de lenguaje oral y escrito por medio de los juegos. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 7(1), 39-48. <https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/rip.7104/445>
- Celi Rojas, S. Z., Sánchez, V. C., Quilca Terán, M. S. & Paladines Benítez, M. C. (2021). Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de educación inicial. *Horizontes, Revista de Investigación en Ciencias de la*

- Educación*, 5(19), 826-842. <http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v5n19/2616-7964-hrce-5-19-826.pdf>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana,.
- Schelstraete, G. & Lezcano, A. (2016). Desarrollo de la agilidad mental: el razonamiento y el pensamiento crítico a través del lenguaje oral y escrito. *Revista Síndrome de Down*, 33, 74-81. http://riberdis.cedid.es/bitstream/handle/11181/5040/Desarrollo_de_la_agilidad_mental.pdf?sequence=1&rd=0031877413320409

● ● ● **Luisa Arias, Deisy Vargas, Yina Baracaldo**

Fortalecer el pensamiento lógico matemático por medio de juegos de mesa para estimular la agilidad mental

DESARROLLO DE MARCA COSMÉTICA BUTTERFLAY REVOLUTION BIOCOSMETIC COMO SEMILLA PARA UNA SPIN-OFF UNADISTA

DEVELOPMENT OF BUTTERFLAY REVOLUTION BIOCOSMETIC COSMETIC BRAND AS A SEED FOR A UNADIST SPIN-OFF



¹Natalia Molina Arévalo, ²Javier Augusto Romero Cuellar

^{1,2}Universidad Nacional abierta y a distancia

Recibido: 6/6/2024 Aprobado: 9/8/2024

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados obtenidos del proyecto PSIIN3802ECBTI2023 “Desarrollo de marca distintiva como innovación comercial de productos cosméticos” el cual tiene por propósito principal la definición del nombre de la firma, signo distintivo y manual de marca para ser registrada a nombre de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Es de mencionar que a su vez el proyecto PSIIN3802ECBTI2023 nace a partir del proyecto ECBTIPIE24202 “Diseño e implementación de sistema productivo de jabonería artesanal y ecológica usando componentes naturales y grasas de origen vegetal” en donde se diseñó y realizó el montaje de un taller artesanal de jabonería y se formularon tres prototipos de jabón, uno líquido, uno sólido y otro cremoso. La premisa fue usar materias primas de origen vegetal, natural y que aprovechara materias primas propias del Tolima, por ejemplo, se usó la fruta de arazá debido a su alto contenido de vitamina C, componente que tonifica la piel y aporta una gran luminosidad a la piel. Derivado de los resultados de los dos proyectos anteriormente mencionados se pueda conformar una spin-off o empresa de base tecnológica unadista para la producción y comercialización de productos cosméticos que generen nuevos ingresos para la universidad y ser una fuente de empleo.X

Palabras clave: branding, creación de Spin-off, desarrollo de marca, signos distintivos, base tecnológica, jabonería artesanal.

ABSTRACT

This article presents the results obtained from the project PSIIN3802ECBTI2023 “Development of distinctive brand as commercial innovation of Cosmetic products” which has as its main purpose the definition of the name of the

Citación: Romero Cuellar, J. A. ., & Molina Arávalo, N. (2025). Desarrollo de marca cosmética Butterflay Revolution Biocosmetic como semilla para una spin-off unadista. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8644>

¹ natalia.molina@unad.edu.co - <https://orcid.org/0000-0002-6266-596X>

² javier.romero@unad.edu.co - <https://orcid.org/0000-0003-4978-9295>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8644>

firm, distinctive sign and brand manual to be registered in the name of the National University Open and Remote. It is worth mentioning that in turn the PSIIN3802ECBTI2023 project was born from the ECBTIPIE24202 project "Design and implementation of a productive system for artisanal and ecological soap making using natural components and fats of vegetable origin" where the assembly of an artisanal soap workshop was designed and carried out. soap making and three soap prototypes were formulated, one liquid, one solid and one creamy. The premise was to use raw materials of plant origin, natural and that took advantage of Tolima's own raw materials, for example, the arazá fruit was used due to its high content of vitamin C, a component that tones the skin and provides great luminosity to the skin. fur. Derived from the results of the two aforementioned projects, a Spin-off or Unadista technology-based company can be formed for the production and marketing of cosmetic products that generate new income for the university and be a source of employment.

Key words: Branding, spin-off creation, brand development, distinctive signs, technological base, handmade soap.



1. INTRODUCCIÓN

En un mercado cosmético altamente competitivo, la diferenciación a través del desarrollo de marcas artesanales y sostenibles se ha convertido en una estrategia clave para captar la atención de los consumidores. La creciente demanda de productos elaborados con ingredientes naturales y procesos sostenibles refleja un cambio en las preferencias de los consumidores, quienes valoran cada vez más la calidad y el impacto ambiental de los productos que utilizan. En este contexto, el presente estudio se enfoca en el desarrollo de la marca Butterfly Revolution Biocosmetic, una firma emergente que busca posicionarse en el mercado de cosméticos artesanales a través de la comercialización de productos como jabones, perfumes y bombas de baño, todos elaborados con ingredientes naturales.

El propósito de este artículo es presentar los hallazgos de una investigación cualitativa centrada en comprender las experiencias y percepciones de los consumidores sobre los productos cosméticos artesanales y su relación con la marca. Para ello, se implementó un enfoque metodológico que incluyó entrevistas en profundidad, grupos focales y observación participante, con el fin de obtener una visión integral del comportamiento y preferencias del consumidor.

Además, se analiza el diseño de la marca y su relevancia para generar una conexión emocional y visual con el cliente, así como las estrategias de comercialización digital que permitirán a la firma alcanzar un público más amplio. Asimismo, se aborda el análisis financiero de los costos de producción, con el fin de asegurar que el modelo de negocio sea sostenible a largo plazo.

Este trabajo busca contribuir a la comprensión de los factores clave para el éxito de las marcas de cosméticos artesanales en un mercado en crecimiento, destacando la importancia del diseño, la calidad y la sostenibilidad como pilares de una propuesta de valor sólida y atractiva para los consumidores.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto está diseñado como una investigación cualitativa ya que el enfoque utilizado es para explorar y comprender las experiencias subjetivas de los consumidores, así como para obtener información rica en detalles sobre la marca, productos y empaques; también, se realizó un muestreo intencional, seleccionando participantes que sean consumidores potenciales de

productos cosméticos y que estén familiarizados con la comercialización digital. Se utilizaron diferentes técnicas cualitativas, como entrevistas en profundidad, grupos focales y observación participante, para recopilar información detallada y contextualizada, desarrollando el análisis de contenido temático de los datos cualitativos recopilados, identificando temas, patrones y categorías emergentes. Se presentan las fases y procedimiento de investigación:

- Fase I: Modelo Canva
- Fase II: Diseño y manual de marca
- Fase III: Análisis financiero

3. DESARROLLO

El desarrollo de marca y productos para la firma cosmética Butterfly Revolution Biocosmetic se presenta como una idea de negocio prometedora en el mercado de productos cosméticos artesanales. Así mismo, la firma se centrará en la comercialización de jabones artesanales, perfumes y bombas de jabón para jacuzzi. Estos productos se elaborarán utilizando ingredientes naturales y una técnica de elaboración artesanal para ofrecer una experiencia única al cliente. En la Figura 1 se presenta el modelo Canva para la firma cosmética Butterfly Revolution Biocosmetic:

Figura 1. Modelo Canva Butterfly Revolution Biocosmetic.

Segmentos de Mercado (SM)	Propuestas de Valor (PV)	Canales (C)	Relaciones con los Clientes (RCI)	Fuentes de Ingresos (FI)
Consumidores de cosméticos naturales, en edades de 18 a 45, personas de CARÁCTER JURICA o personas naturales con ESTABLECIMIENTOS comerciales	Productos de jabones artesanales, perfumes y bombas de jabón para jacuzzi, de alta calidad y naturales para el cuidado de la piel y el cabello con productos endémicos de la región	Plataformas digitales, tienda en línea, redes sociales (Facebook, IM y TikTok)	Atención a la cliente personalizada, soporte postventa, programas de fidelización	Ventas de productos cosméticos, servicios adicionales (asesoramiento, talleres)
Recursos Clave (RC)	Actividades Clave (AC)	Asociaciones Clave (AsC)	Estructura de Costos (EC)	<ul style="list-style-type: none">- de fragancias): 10 tipos diferentes- Aceites base (como aceite de oliva, aceite de coco, aceite de almendras, etc.): 5 litros de cada tipo- Mantequilla de leche: 2 kg- Hidróxido de sodio (sosa cáustica): 2 kg- Colorantes naturales (opcional): 5 colores diferentes- Moldes para jabones: 20 unidades de diferentes formas y tamaños- Ingredientes adicionales (flores secas, semillas, esencias, etc.): según la variedad de jabones- Perfumes:- Aceites esenciales (variedad de fragancias): 15 tipos diferentes- Alcohol de grado cosmético: 5 litros- Agua destilada: 2 litros- Frascos de vidrio con atomizador: 20 unidades de diferentes tamaños- Etiquetas personalizadas: 100 unidades- Ingredientes adicionales (extractos naturales, aceites portadores, etc.): según la variedad de perfumes- Bombas de jabón para jacuzzi:- Bicarbonato de sodio: 10 kg- Ácido cítrico: 5 kg- Almidón de maíz: 2 kg- Aceites esenciales (variedad de fragancias): 10 tipos diferentes- Colorantes naturales (opcional): 5 colores diferentes- Moldes para bombas de jabón: 20 unidades de diferentes formas y tamaños- Ingredientes adicionales (flores secas, hojas, decoraciones, etc.): según la variedad de bombas de jabón
Materias primas naturales, personal cualificado, tecnología digital, infraestructura de producción	Diseño de marca y empaques, producción de productos cosméticos, marketing digital, gestión de pedidos y entregas Jabones Artesanales: - Aceites esenciales (variedad	Proveedores de materias primas, agencias de publicidad y marketing, distribuidores	Costos de producción, costos de marketing y publicidad, gastos de logística y envío, costos de personal	

El diseño de marca es un elemento clave para generar reconocimiento y recordación en el mercado. Por tanto, se busca que sea visualmente atractivo, represente los atributos distintivos de la empresa y sea fácilmente identificable por los consumidores. Así mismo, es fundamental contar con el registro de marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio, lo cual brinda protección legal y exclusividad sobre el uso de la marca. Este registro otorga a la empresa la seguridad de que su diseño está debidamente respaldado y amparado por la legislación correspondiente. Cuando se trata de conceptos de cosmetología, un aspecto clave

es la paleta de colores que se asocia con la línea de producción, como los azules y los corales, que evocan recursos de hidratación como el agua y las plantas medicinales. También se debe considerar la relación entre la ciudad y la naturaleza, y crear espacios que inviten a la reflexión y al cuidado de los consumidores. Los cosméticos y los fitocosméticos influyen en un estilo de vida que busca una economía sostenible y una salud integral, que se transmite de generación en generación y se refleja en la juventud a través de su cuidado personal, emocional y social. Siguiendo las recomendaciones del proceso investigador, se escogen los colores

institucionales azul y dorado para la imagen corporativa. Se hace una transición de estos colores a un color blanco para crear una armonía y una recordación en los clientes. Se busca que la imagen sea reconocible e inconfundible a lo largo del tiempo y que genere una emoción positiva. Los costos del producto incluyen los gastos asociados a la adquisición de materias primas de alta calidad, los procesos de elaboración artesanal, los empaques ecológicos y los insumos necesarios para garantizar la presentación y calidad de los productos. En la Figura 2 se presentan el logotipo y eslogan de la firma cosmética.



TABLA 1. COSTOS DE PRODUCTOS

Costos del producto						
No.	Categoría	Producto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total, cofinanciación
1	Jabón glicerinado	Base jabón de glicerina	Kg	220	\$ 15.000	\$ 3.300.000
2	Jabón glicerinado	Aceite puro de vitamina E	Onzas	64	\$ 15.000	\$ 960.000
3	Jabón glicerinado	Mica cosmética	KIT	1	\$ 90.000	\$ 90.000
4	Jabón glicerinado	Moldes	Unidad	10	-	-
5	Jabón glicerinado	Envases y empaquetado	Unidad	1.000	\$ 2.000	\$ 2.000.000
6	Perfume	Fragancias	LT	4	\$ 350.000	\$ 1.400.000
7	Perfume	Alcohol fijador	LT	20	\$ 9.500	\$ 190.000
8	Perfume	Mica cosmética	KIT	1	\$ 90.000	\$ 90.000
9	Perfume	Envases y empaquetado	Unidad	1.000	\$ 5.000	\$ 5.000.000
Total, costos de materiales primas						\$ 13.030.000

Fuente: Rojas Caycedo (2024)¹.

El análisis detallado de los costos del producto permite a la empresa tomar decisiones informadas sobre la fijación de precios, la optimización de recursos y la búsqueda de eficiencias en los procesos de producción. De esta manera, Butterflay Revolution Biocosmetic

busca alcanzar un equilibrio financiero y comercial que garantice el éxito y la sostenibilidad a largo plazo de la firma en la industria cosmética. En la Tabla No. 1, se proyectan los costos de producción para lotes de 1.000 unidades de perfumes y jabones para kits.

¹ Precios de los insumos calculados en el año 2023.

4. DISCUSIÓN

El desarrollo de la firma cosmética Butterfly Revolution Biocosmetic destaca como una propuesta atractiva en el sector de los cosméticos artesanales, un mercado en crecimiento que responde a la tendencia global hacia productos naturales y sostenibles. Al centrarse en la elaboración de jabones, perfumes y bombas de baño con ingredientes naturales, la marca no solo se posiciona como una alternativa ecológica, sino que también ofrece una experiencia de consumo personalizada y exclusiva, alineada con las demandas actuales de los consumidores que buscan productos que reflejen un estilo de vida saludable y consciente.

Un elemento clave en el éxito de la marca será su capacidad para generar reconocimiento y diferenciación en un mercado saturado. El diseño de marca, representado en el logotipo, eslogan y la elección de colores institucionales, juega un rol central en esta estrategia. La combinación de tonos azules y corales, que evocan frescura y naturaleza, busca conectar emocionalmente con el consumidor y transmitir los valores de sostenibilidad y bienestar que caracterizan a Butterfly Revolution Biocosmetic. Además, la inclusión del dorado refuerza la percepción de calidad y exclusividad, elementos importantes para atraer a un segmento de consumidores que valora tanto la estética del producto como su funcionalidad.

Desde un punto de vista comercial, el registro de la marca ante la Superintendencia de Industria y Comercio asegura la protección legal necesaria para evitar imitaciones y garantizar la exclusividad en el uso del nombre y la imagen de la empresa. Este paso estratégico es crucial para salvaguardar la identidad de la marca en un entorno donde la competencia es fuerte y la diferenciación es esencial para mantenerse relevante.

En términos de costos, el análisis detallado presentado en la Tabla 1 revela que la producción artesanal de cosméticos, aunque más costosa que la producción industrial, permite a la marca ofrecer productos de alta calidad, lo que justifica un precio más elevado y atractivo para un nicho de mercado dispuesto a pagar

por productos premium. Sin embargo, el reto estará en encontrar un equilibrio entre los costos de producción, que incluyen ingredientes de alta calidad, procesos artesanales y empaques ecológicos, y la fijación de precios que permita a la empresa ser competitiva y rentable a largo plazo.

La sostenibilidad económica de la firma dependerá en gran medida de su capacidad para optimizar los recursos y procesos de producción, buscando eficiencias sin comprometer la calidad. A medida que la empresa crezca, será necesario considerar la expansión de la producción y la optimización de la cadena de suministro, lo que podría abrir oportunidades para reducir costos y mejorar la competitividad en el mercado. Además, la estrategia de marketing digital jugará un papel crucial en la promoción de la marca y en la captación de un público más amplio, aprovechando el alcance y la segmentación que ofrecen las plataformas en línea.

En conclusión, Butterfly Revolution Biocosmetic tiene el potencial de posicionarse como una marca sólida en el mercado de cosméticos artesanales si logra mantener el equilibrio entre la calidad de sus productos, la diferenciación en su propuesta de valor y una estructura de costos sostenible. Las decisiones estratégicas en cuanto al diseño de marca, la comercialización y la producción serán determinantes para garantizar su éxito y crecimiento en un mercado altamente competitivo.

5. CONCLUSIONES

Butterfly Revolution Biocosmetic, debe comprender las preferencias de los consumidores y adaptar su estrategia de desarrollo de marketing enfocándose en la promoción de la marca y la calidad de las fragancias, resaltando su durabilidad y beneficios, para atraer a los consumidores que valoran estos aspectos. Además, es importante considerar estrategias de precio competitivo y diseño atractivo para fortalecer la propuesta de valor de la firma cosmética. Realizar un análisis exhaustivo de los costos y gastos asociados a la inversión inicial, incluyendo la adquisición de equipos, materiales, tecnología y otros activos necesarios para la producción y

comercialización de los productos cosméticos. Buscar fuentes de financiamiento adecuadas que se ajusten a las necesidades y capacidad de la empresa, considerando opciones como préstamos bancarios, inversionistas o programas de apoyo empresarial.

REFERENCIAS

Adiós al género con la cosmética no binaria. (2021). *Indisa*. <https://www.indisa.es/al-dia/adios-genero-cosmetica-no-binaria>

Alpaca Tito, J. A. (2022). *Plan de negocios para la creación y comercialización de jabones artesanales terapéuticos JAT Bloom en la ciudad de Lima Metropolitana, 2022*. (Tesis de grado). Universidad Marcelino Champagnat- <https://hdl.handle.net/20.500.14231/3498>

Andrade Yejas, D. A. (2016). Estrategias de marketing digital en la promoción de Marca Ciudad. *Revista EAN*, 80, 59-72. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20645903005.pdf>

Rojas Caycedo, A. N. (2024). *Desarrollo de marca, productos y empaques para comercialización digital de la firma cosmética Butterfly Revolución Biocosmetic*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/60710>

Gázquez Abad, J. C. & Sánchez Pérez, M. (2007). Análisis de la estructura competitiva entre marcas nacionales y marcas privadas: un análisis empírico con datos de escáner. *ICE, Revista de Economía*, 839. <https://revistasice.com/index.php/ICE/article/view/1105/1105>

Molina, N., Zambrano, L., Romero, J., & Trilleros, D. (2022). Desarrollo de prototipos de jabonería artesanal, natural y ecológico como experiencia de diseño de procesos y producto. *Expotech 2021 Ciencia, Ingeniería y Sociedad. Revista Publicaciones e Investigación*.

REALIDAD MIXTA Y SU RELACIÓN CON LOS MUSEOS: REMODELANDO LA INTERACCIÓN CON LOS ADOLESCENTES

MIXED REALITY AND ITS RELATIONSHIP WITH MUSEUM: REDESIGNING ADOLESCENT INTERACTION



Melisa Esthefany Velásquez Saavedra

Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Recibido: 20/10/2024 Aprobado: 18/11/2024

RESUMEN

Esta investigación explora las percepciones de los adolescentes frente a la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), en museos tradicionales. A través de un enfoque metodológico mixto, se analizan las actitudes, emociones y expectativas hacia estas herramientas aplicadas en el Museo del Oro. Los resultados evidencian que la realidad mixta tiene el potencial de transformar la experiencia educativa y cultural, al aumentar el interés, la interacción y la conexión emocional con las exhibiciones. Se concluye que estas tecnologías no solo enriquecen el aprendizaje, sino que también promueven una mayor accesibilidad y atractivo en entornos museísticos.

Palabras clave: experiencia inmersiva, realidad aumentada, realidad virtual, realidad mixta, sistema de aprendizaje, tecnología educativa.

ABSTRACT

This research explores adolescents' perceptions regarding the implementation of immersive technologies, such as augmented reality (AR) and virtual reality (VR), in traditional museums. Through a mixed methodological approach, attitudes, emotions, and expectations toward these tools applied at the Gold Museum are analyzed. The results show that mixed reality has the potential to transform the educational and cultural experience by increasing interest, interaction, and emotional connection with the exhibits. It is concluded that these technologies not only enrich learning but also promote greater accessibility and appeal in museum environments.

Key words: Immersive experience, augmented reality, virtual reality, mixed reality, learning systems, educational technology.

Citación: Velasquez Saavedra, M. E. (2024). Realidad mixta y su relación con los museos: Remodelando la interacción con los Adolescentes. *Publicaciones e Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8913>

est.melisa.velasquez@unimilitar.edu.co - <https://orcid.org/0009-0000-6151-2585>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8913>

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los museos han cumplido una función esencial en la preservación del patrimonio cultural, la educación y el fortalecimiento del sentido de identidad colectiva. Sin embargo, el avance tecnológico y los cambios en los hábitos han impuesto nuevos retos a estas instituciones, especialmente en su capacidad para captar la atención de las generaciones más jóvenes. Para los adolescentes, acostumbrados a interactuar con tecnologías inmersivas, como videojuegos y redes sociales, las exposiciones museísticas tradicionales pueden resultar menos atractivas, limitando su capacidad para generar impacto cultural y educativo.

En este contexto, la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad mixta, que combina elementos de la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), se presenta como una oportunidad transformadora para renovar la experiencia museística. Estas tecnologías no solo permiten superponer contenido digital sobre elementos reales, sino también crear entornos virtuales completamente interactivos, ampliando las posibilidades de aprendizaje y exploración. Estudios recientes han destacado el potencial de estas herramientas para enriquecer los procesos educativos y mejorar la experiencia del usuario en diversos entornos, pero aún existen vacíos relacionados con su aplicación específica en los museos y su impacto en audiencias juveniles.

El problema central que aborda esta investigación radica en la desconexión entre las expectativas de los adolescentes, como consumidores de experiencias digitales, y las estrategias tradicionales de los museos, que no siempre logran satisfacerlos. Para los adolescentes, las tecnologías inmersivas representan un lenguaje familiar y atractivo que podría ser aprovechado para fomentar su interés por el patrimonio cultural. Por tanto, este trabajo se enfoca en analizar cómo la implementación de la realidad mixta en el Museo del Oro puede transformar las percepciones y actitudes de los adolescentes, haciendo que la visita a un museo sea una experiencia dinámica, interactiva y educativa.

Pese a los avances documentados, como los estudios de Schaper *et al.* (2019) sobre aprendizaje inmersivo y de Gutiérrez (2020) sobre la interacción digital en museos, existe un vacío en la literatura respecto al impacto específico de la realidad mixta en las percepciones y actitudes de los adolescentes. Este artículo busca llenar esa brecha, analizando cómo estas tecnologías pueden transformar la experiencia en el Museo del Oro, generando una mayor conexión emocional y participación.

Mediante un enfoque metodológico mixto, se exploran las causas de la desconexión entre los adolescentes y los museos tradicionales, y se evalúa el impacto de las herramientas inmersivas en su interés, comprensión y vínculo con el patrimonio cultural. A través de teorías como el aprendizaje experiencial (Kolb, 1984) y la interacción simbólica (Blumer, 1969), se argumenta que la integración de tecnologías inmersivas puede posicionar a los museos como espacios dinámicos e inclusivos, adaptados a las demandas digitales de las nuevas generaciones.

2. ESTADO DEL ARTE

La incorporación de las nuevas tecnologías inmersivas como lo es la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en los contextos educativos y culturales donde ha sido objeto de estudio en diversas áreas, ha mostrado que estas tecnologías pueden ofrecer nuevas formas de interacción y aprendizaje que pueden transformar la percepción de los espacios tradicionales como suelen ser algunos museos. Al respecto se presentan tres autores donde sus investigaciones enriquecen este campo como es el caso de Azuma *et al.* (2001) donde conceptualiza la realidad aumentada, y es reconocido por su trabajo pionero en definir la realidad aumentada como una tecnología que es capaz de superponer información digital sobre el mundo físico en un tiempo real. Este enfoque ha sido adoptado en algunos museos para crear nuevas experiencias educativas inmersivas donde su investigación enfatiza que la realidad aumentada facilita el

aprendizaje al conectar el contenido virtual con los objetos reales, mejorando la comprensión y la retención de información.

Por otro lado, Billingham & Duenser (2012) fomentan la interacción y el aprendizaje colaborativo de la realidad aumentada, estos autores analizan y observan que el uso de la realidad aumentada permite a los estudiantes interactuar con representaciones tridimensionales de objetos históricos o científicos, promoviendo un aprendizaje totalmente activo y participativo. Este modelo se podrá trasladar al museo, donde es posible la exploración guiada a través de la realidad aumentada conectándola con la realidad virtual y ampliando la conexión emocional, educativa con las exhibiciones.

Estos autores aportan diferentes perspectivas sobre cómo estas tecnologías se pueden aplicar en entornos educativos y museísticos mientras Azuma establece las bases conceptuales, Billingham & Duenser abordan el aprendizaje interactivo, Günther & Müller (2020) demuestran como la realidad virtual transforma la experiencia de las exhibiciones con los visitantes al recrear entornos históricos de manera inmersiva. La realidad mixta puede permitir que los adolescentes interactúen en entornos culturales desde una perspectiva novedosa y logrando aumentar su interés y participación, este enfoque se alinea con los museos.

En el marco teórico la realidad aumentada y virtual han transformado la forma en que interactuamos con el contenido cultural, generando experiencias inmersivas que pueden sumergir a los usuarios en narrativas interactivas. Las narrativas digitales ofrecen un nuevo nivel de implicación emocional, donde los usuarios no solo observan, sino que participan activamente en la historia. Esta inmersión se ve amplificada con tecnologías como AR y VR, las cuales permiten una fusión entre el mundo real y el digital, enriqueciendo la experiencia del museo al ofrecer capas adicionales de información y visualización. Por otro lado, Günther & Müller (2020) sostienen que las tecnologías de realidades virtuales han reconfigurado nuestra percepción del arte, facilitando experiencias sensoriales intensas

que trascienden las barreras físicas de los espacios expositivos tradicionales. En el contexto de los museos, esto significa que los adolescentes, quienes buscan experiencias activas y personalizadas, pueden interactuar directamente con el contenido, visualizando recreaciones históricas en 3D o accediendo a información adicional a través de sus dispositivos móviles. Estas tecnologías transforman la visita al museo en un proceso dinámico, que no solo mejora la comprensión, sino que también incentiva la curiosidad y el aprendizaje autodirigido.

Desde un enfoque antropológico, el museo ha sido visto históricamente como una institución que preserva y transmite cultura. Sin embargo, con la integración de las tecnologías inmersivas, su función educativa y social está evolucionando. Pierre Bourdieu (1979) argumenta que los museos juegan un papel crucial en la construcción del capital cultural, al facilitar el acceso al conocimiento y las artes. En este sentido, la incorporación de AR y VR puede ampliar ese acceso, permitiendo a los adolescentes involucrarse de manera más significativa con el contenido, lo que, a su vez, democratiza la cultura al hacerla más accesible e interactiva.

Realidad virtual (VR): permite a los usuarios sumergirse en entornos completamente digitales, simulando lugares históricos, eventos pasados o espacios inaccesibles. Esto proporciona una experiencia inmersiva que conecta emocionalmente a los adolescentes con contenidos culturales, históricos o científicos.

Experiencias inmersivas: tecnologías como la AR y la VR generan un alto nivel de participación al sumergir a los usuarios en entornos interactivos. En los museos, estas herramientas facilitan aprendizajes profundos y atraen a nuevas audiencias, especialmente jóvenes que buscan interacciones dinámicas y significativas.

Museos y tecnología: tradicionalmente estáticos, los museos ahora incorporan tecnologías inmersivas para transformarse en espacios interactivos. Esto refuerza su rol como guardianes culturales y educativos, adaptándose a los intereses de las generaciones más jóvenes.

Antropología de museos: explora cómo los museos median la interacción cultural. La AR y la VR reconfiguran estos espacios, permitiendo nuevas formas de participación y cuestionando los significados tradicionales de las exhibiciones.

Tipos de museos y tecnologías: museos de historia natural, ciencia, tecnología y arte contemporáneo son ideales para integrar AR y VR. Por ejemplo, la VR puede recrear eras prehistóricas, permitiendo explorar entornos extintos, mientras que la AR ofrece detalles interactivos sobre obras de arte sin afectar su apreciación visual.

No todos los museos pueden integrar tecnologías inmersivas con la misma facilidad. Instituciones como los museos de historia natural, ciencia y tecnología, y arte contemporáneo son ideales para implementar AR y VR.

Por ejemplo, los museos históricos pueden recrear épocas pasadas, permitiendo a los visitantes experimentar cómo era la vida en ciertos periodos. En los museos de ciencia, estas herramientas hacen comprensibles conceptos complejos mediante visualizaciones en 3D.

La AR y la VR también son útiles en los museos de historia natural para interactuar con entornos prehistóricos, especies extintas o fenómenos naturales inaccesibles. Un ejemplo es el uso de VR para simular la vida en la era de los dinosaurios o explorar fondos oceánicos antiguos.

En los museos de arte, la AR permite añadir información interactiva sobre las obras, como datos históricos o análisis, sin interferir con la experiencia visual. Los adolescentes incluso pueden crear arte inspirado en piezas famosas mediante actividades digitales.

3. METODOLOGÍA

Esta investigación utiliza un enfoque cualitativo ya que busca explorar y comprender como la realidad

mixta puede impactar las experiencias de los adolescentes en los museos donde nos permite analizar de manera profunda las percepciones, actitudes y emociones de los adolescentes frente a estas experiencias. La estrategia será observar al participante y crear una encuesta semiestructurada y el consiguiente análisis interpretativo. Se realizará la medición cuantitativa para poder medir el impacto de las herramientas de la realidad mixta en términos de variables para interpretar resultados obtenidos como la frecuencia de visitas al museo, percepción de tecnologías y su posible impacto.

El método de investigación será transversal descriptivo ya que se recopilarán datos en un solo punto en el tiempo a través de una encuesta, para analizar las percepciones y actitudes actuales de los adolescentes sobre la realidad mixta en los museos, también descriptiva, ya que se busca describir y analizar las características y experiencias de estos participantes en relación con la realidad mixta sin intervenir directamente en el entorno ni alterar las condiciones.

3.1 Diseño metodológico (proceso de intervención):

se utilizará un enfoque cuantitativo y cualitativo mediante la aplicación de dos instrumentos de recolección de datos: una encuesta estructurada (con preguntas cerradas y abiertas) y entrevistas cualitativas. La encuesta se enfoca en aspectos como el interés en los museos tradicionales, las expectativas sobre las tecnologías inmersivas, y el impacto de estas herramientas en la participación de los jóvenes.

Se selecciona la muestra (la población objetivo), la cual será un grupo de adolescentes y jóvenes adultos de entre 19 a 25 años con interés previo en el uso de tecnologías como la RA y la RV. Esta selección se hace para asegurar que los participantes tengan algún conocimiento o experiencia con las tecnologías inmersivas, lo que les permitirá ofrecer opiniones fundamentadas.

Con un tamaño de muestra compuesta por alrededor de 40 participantes. Se busca diversidad en la muestra en términos de género y contexto cultural para obtener respuestas representativas.

La encuesta será distribuida en línea en formato Excel donde se tienen las preguntas y se va marcando la respuesta, el participante responde de manera presencial. Se asegura que la encuesta sea clara, con un lenguaje accesible, y que incluya instrucciones para cada sección.

Las preguntas serán diseñadas de forma que faciliten respuestas sinceras y reflexivas. Para las preguntas abiertas, se incentivará a los participantes a detallar sus respuestas, proporcionando ejemplos o experiencias previas que hayan tenido con tecnologías inmersivas o visitas a museos.

Se recolectan los datos: cuantitativos de las respuestas cerradas, se registrarán en un archivo Excel para su posterior análisis estadístico. Las respuestas de opción múltiple serán codificadas para facilitar el procesamiento de la información. Las respuestas cualitativas de la entrevista se transcribirán y se analizarán utilizando una codificación temática para identificar patrones comunes, opiniones y percepciones clave.

Con un análisis de datos de los participantes en relación con su interés en los museos y las expectativas hacia la RA y RV, se llevará a cabo un análisis categórico de las respuestas abiertas para identificar temas comunes y variaciones en las percepciones de los jóvenes, buscando comprender en profundidad sus expectativas y preocupaciones acerca de las tecnologías inmersivas en el contexto museístico.

Para asegurar la validez de los datos, se emplearán técnicas de triangulación al combinar los resultados obtenidos de las encuestas con las entrevistas, lo que permitirá contrastar las percepciones y asegurar la confiabilidad de los resultados.

Con el consentimiento informado de todos los participantes recibirán información detallada sobre el propósito del estudio, el uso de los datos y el carácter voluntario de su participación, asegurando su anonimato y confidencialidad.

3.2 Variables o categorías:

se tendrán en cuenta variables como la frecuencia de visitas a museos, así como el número de veces que al participante le parecieron aburridos o interesantes los museos tradicionales, y también el número de veces que el participante a visitado los museos. La percepción de la experiencia en museos tradicionales será tomada de forma cualitativa y se medirá el número de participantes que eligen la opción que les gusta.

Como categoría tenemos el conocimiento y uso previo de realidad aumentada y realidad virtual donde el participante nos hablara de lo que sabe.

Las expectativas sobre el impacto de RA/RV en la tecnología educativa y sistema de aprendizaje darán un porcentaje de patrones de respuestas iguales, así como también la preferencia entre tecnologías combinadas o tradicionales donde se tendrá en cuenta el número de personas que eligen tecnologías combinadas o el número de personas que eligen las tradicionales.

3.3 Técnicas e instrumentos:

con una encuesta semiestructurada compuesta por preguntas cerradas que permiten obtener respuestas cuantitativas y preguntas abiertas que fomentan una reflexión más profunda por parte de los participantes, como segundo instrumento, se realiza una entrevista a los participantes donde también se obtienen datos cualitativos.

Interés y participación en museos tradicionales para evaluar las experiencias pasadas de los participantes con museos y su percepción de estos espacios como lugares de aprendizaje.

Expectativas sobre la realidad mixta para recoger opiniones sobre cómo las tecnologías inmersivas podrían influir en la forma de aprender y disfrutar en un museo.

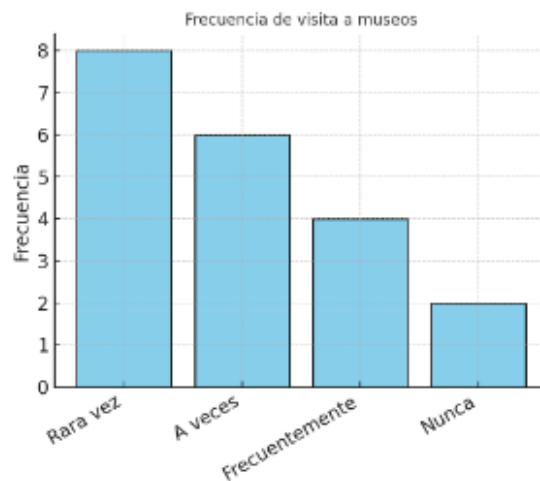
Interacción y participación en el contexto museístico para analizar la disposición de los adolescentes para participar activamente en una experiencia museística que combine tecnologías como la RA y la RV.

4. RESULTADOS

Los datos que se recolectaron por medio del instrumento permitieron identificar las percepciones de los adolescentes en relación con la implementación de tecnologías como la realidad mixta en los museos. Este hallazgo se analiza desde dos perspectivas: cuantitativa y cualitativa, ya que facilitó una mejor comprensión integral de la problemática planteada.

Frecuencia de visita a museos: el 40 % (8 personas) visitan los museos rara vez, solo el 20 % (4 personas) lo hace frecuentemente y un 10 % (2 personas) nunca lo habían visitado. La frecuencia de visita es baja, con el 70 % de los adolescentes asistiendo rara vez o de forma ocasional. Esto nos puede indicar un patrón donde se refleja la necesidad de estrategias nuevas e innovadoras para incentivar las visitas, y con esto la implementación de experiencias inmersivas que integren la realidad mixta.

Fig. 1. Frecuencia de las visitas.



Percepción de la experiencia en museos tradicionales: El 30 % considera la experiencia algo aburrida, el 15 % lo califica como muy interesante y el 5 % la encuentra muy aburrida. Estos indican que más de la mitad del 55 % no perciben las visitas a museos

tradicionales como algo interesante, esto también podrá reforzar la idea de que, aunque los museos tienen un valor cultural muy importante, las experiencias inmersivas deben renovar estas visitas para captar el interés.

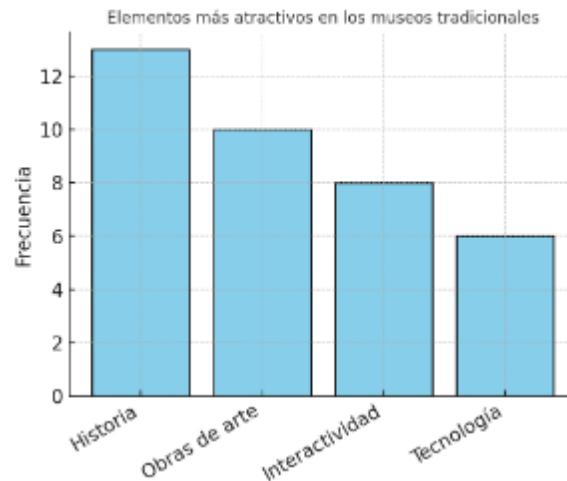
Fig. 2. Frecuencia de la percepción de la experiencia.



Elementos atractivos en los museos tradicionales: el 65 % destaca la historia como uno de los elementos interesantes, luego el 50 % considera que las obras de arte, pero el 40 % y 30 % eligen la interactividad y la tecnología. Los adolescentes aprecian la cultura e

historia del museo, pero también buscan experiencias dinámicas donde la introducción de estas tecnologías podría hacer que los museos sean atractivos para este público y puedan aumentar su interés en aprender sobre las temáticas expuestas en los museos.

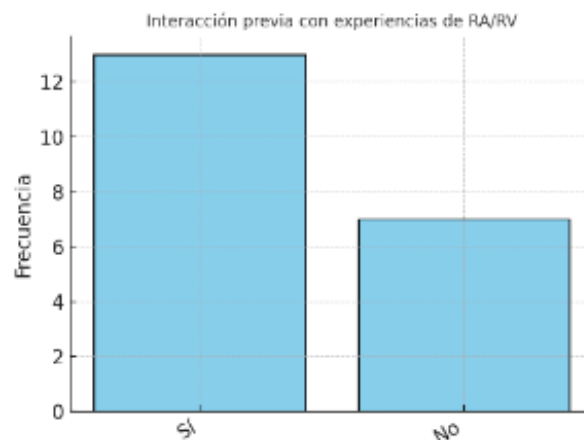
Fig. 3. Frecuencia de los elementos atractivos.



Conocimiento e interacción antes con RA/RV: el 70 % conocía de estas tecnologías mientras que el 65 % ha interactuado con ellas. Esta familiaridad es alta, lo que sugiere

que los adolescentes ya pueden estar listos para una interacción con museos que ofrezcan estas herramientas lo que facilitará la implementación de estas tecnologías.

Fig. 4. Frecuencia de la interacción previa.



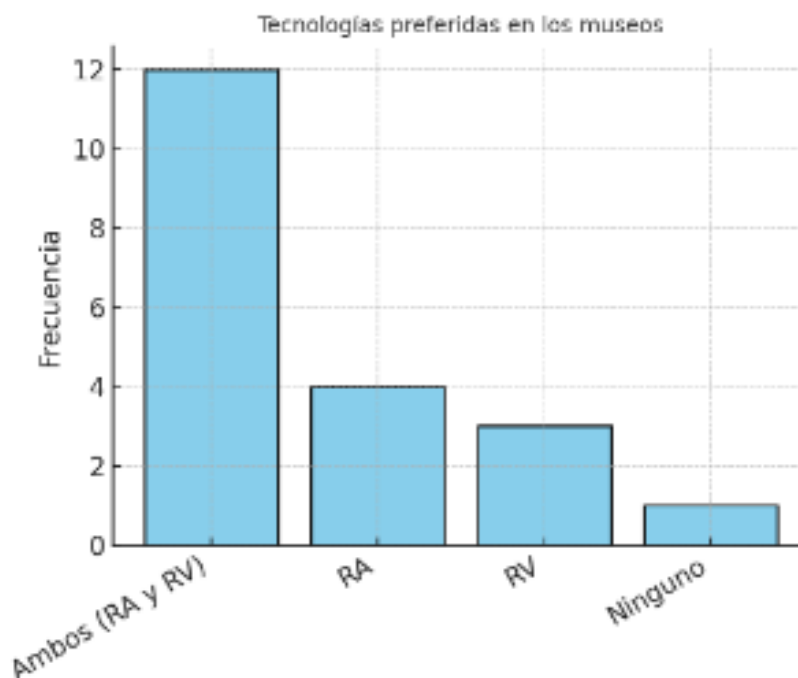
Expectativas sobre el uso de la realidad mixta en los museos: el 35 % cree que esta tecnología crearía experiencias memorables, el 30 % señala que mejoraría la inmersión en las exposiciones y un 5 % dice que

no cambiaría mucho la experiencia. Estas expectativas son positivas porque permiten visualizar la importancia de integrar la tecnología como un medio para enriquecer el aprendizaje y hacer las visitas más emocionantes.

Preferencia tecnológica en museos: el 60 % prefiere una combinación de la realidad mixta pero el 20 % optaría por la realidad aumentada solamente. Hay un

consenso claro sobre el potencial de combinar ambas tecnologías para mejorar las exposiciones. Esto indica la importancia de diseñar nuevas experiencias híbridas.

Fig. 5. Frecuencia de las preferencias de tecnologías.



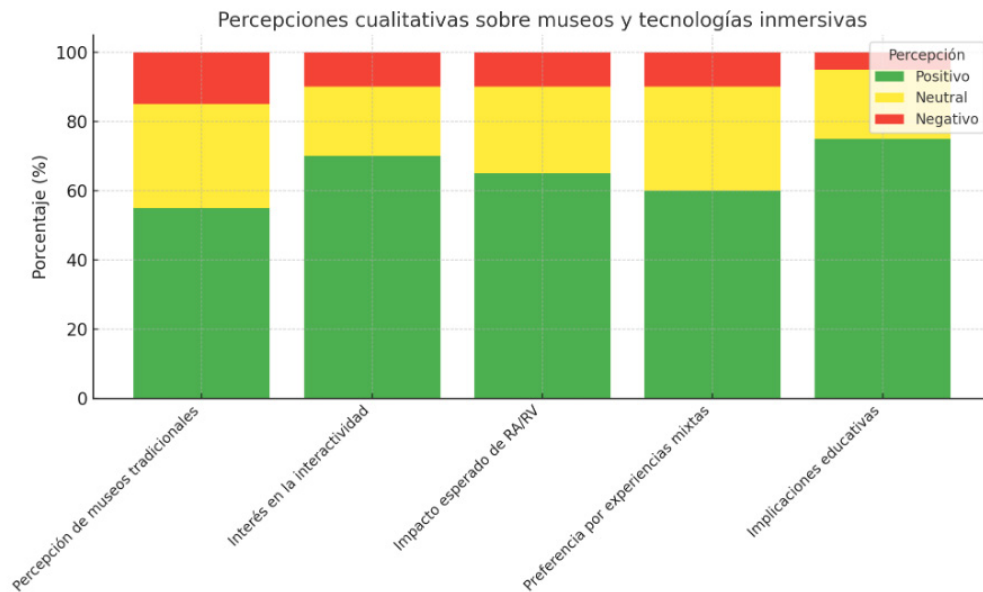
Falta de conexión emocional con los museos tradicionales: varios adolescentes califican las visitas como aburridas o neutras. Esto sugiere que los museos no logran establecer una conexión emocional y educativa para ellos, donde los comentarios cualitativos incluyeron expresiones como “no hay mucho que hacer”, “es más interesante cuando hay algo interactivo”. Esto destaca la necesidad de las experiencias activas.

Interés en la interactividad: la historia y las obras de arte son atractivas, pero en un número considerable de adolescentes busca elementos dinámicos, como la interacción.

Preferencia por experiencias mixtas: la combinación de lo tradicional y lo tecnológico es preferida por esta población y nos indica que valoran tanto la innovación como el respeto por el patrimonio cultural.

Implicaciones educativas de la RA/RV: la mayoría señaló que estas tecnologías podrían lograr visitas atractivas y por ende facilitaría el aprendizaje donde también puede posicionar a los museos como espacios claves para la educación informal.

Fig. 6. Porcentaje vs percepciones cualitativas.



Teniendo en cuenta los resultados de la entrevista se encuentra que en la percepción sobre el uso de tecnologías como lo es la realidad aumentada y la realidad mixta, el 100 % de los participantes opinan positivamente sobre la implementación de estas tecnologías inmersivas en museos. Las respuestas destacan que estas herramientas podrían hacer las visitas interactivas y educativas. Se encontraron patrones en las respuestas como que estas tecnologías convierten las experiencias estáticas en dinámicas donde hace accesible y entendible el contenido para adolescentes.

Los participantes hicieron sugerencias para mejorar la experiencia al visitar museos tradicionales, entre estas, se cuentan incrementar la interactividad incorporando pantallas táctiles, juegos o actividades dinámicas, hacer espacios menos formales y más inclusivos, con música y guías dinámicos, por último, introducir la tecnología educativa con aplicaciones móviles y videos explicativos.

Tabla 1.
Porcentajes de las sugerencias dada en la entrevista

Sugerencia	Porcentaje
Interactividad	80 %
Uso de tecnología educativa	60 %
Ambientes menos formales	40 %

Los participantes mostraron un entusiasmo por vivir experiencias únicas e inmersivas donde se encontraron respuestas similares en la entrevista.

TABLA 2.
Porcentajes de las expectativas sobre las experiencias

Tipo de experiencia	Porcentaje
Caminar por escenarios históricos	60 %
Interactuar con personajes o piezas 3D	50 %
Resolver retos o misiones educativas	30 %

Con respecto al impacto que piensan los participantes en el aprendizaje, un 75% estuvo de acuerdo en que estas tecnologías facilitarían la comprensión de temas complejos mediante visualizaciones interactivas y lo hacen memorable al apelar a la emoción y la inmersión. Frente a la valoración de las obras y objetos históricos mediante la realidad mixta, el 90 % cree que el uso de estas tecnologías cambiaría la forma en que valoran las obras. En las respuestas de la entrevista se obtuvieron dos patrones de los participantes donde están abiertos y entusiasmados por la participación activa de la realidad mixta en el museo como es el caso del Museo del Oro, destacando la necesidad de una mezcla equilibrada entre lo tradicional y lo moderno para garantizar experiencias educativas e interactivas.

TABLA 3.
Porcentajes de los aspectos valorativos

Aspecto valorativo	Porcentaje
Entender el contexto histórico de las piezas.	70 %
Facilitar una conexión emocional más profunda.	30 %

4.1 Validación de la hipótesis

Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis inicial donde la realidad mixta puede definir la forma en que los adolescentes perciben e interactúan con los muros tradicionales donde también indican que estas tecnologías no solo incrementan el interés por los museos, sino que también permiten una interacción más significativa y educativa donde pueden estos museos superar las limitaciones tradicionales de las exhibiciones estáticas.

Un alto porcentaje de los encuestados y entrevistados manifestaron que la realidad mixta puede transformar las visitas a museos en experiencias más atractivas, como también el 80 % de los participantes expresaron su amento al interés por visitar con mayores frecuencias los muros como el museo del oro. Este avance no solo incrementa la relevancia de los museos frente a lo contemporáneo, sino que también abre nuevas oportunidades para posicionarlos como líderes en educación informal y cultura.

4.2 Síntesis y triangulación

Ya que se integraron resultados cuantitativos y cualitativos que confirman que la incorporación de tecnologías inmersivas en museos puede responder a las expectativas de los adolescentes, quienes valoran la combinación de aprendizaje, entretenimiento e interactividad, este análisis se complementa con la literatura existente sobre el impacto positivo de la realidad mixta en la educación juvenil.

Como evidencia de la triangulación, los datos cuantitativos reflejan un alto nivel de interés hacia la combinación de tecnologías tradicionales e inmersivas, con un 60 % de los adolescentes prefiriendo experiencias híbridas. Las respuestas cualitativas complementan este hallazgo al destacar que los adolescentes buscan

vivencias inmersivas, donde puedan experimentar, interactuar y aprender activamente.

En relación con los autores existentes Azuma *et al.* (2001) enfatizan que la RA enriquece el aprendizaje al conectar el contenido digital con los objetos reales, mejorando la comprensión. Este aspecto fue señalado por el 75 % de los encuestados como un beneficio clave.

Billingshurst & Duenser (2012) subrayan la capacidad de la RA para fomentar el aprendizaje colaborativo e interactivo, lo que coincide con las expectativas expresadas por los adolescentes, quienes destacaron la importancia de actividades dinámicas y participativas en los museos.

Günther & Müller (2020) destacan cómo la RV transforma las exhibiciones al recrear entornos históricos inmersivos, lo cual se alinea con la preferencia de los participantes por experiencias interactivas y emocionantes.

Como perspectiva integral los datos muestran que la realidad mixta no solo satisface las demandas tecnológicas de las nuevas generaciones, sino que también refuerza la misión educativa y cultural de los museos. Las experiencias dinámicas ofrecidas por estas tecnologías responden a la necesidad de renovar los espacios culturales, haciéndolos más accesibles, atractivos y relevantes para los adolescentes.

5. DISCUSIÓN

Los museos, que tradicionalmente han funcionado como espacios de preservación y difusión cultural, se presentan como entornos idóneos para experimentar con estas tecnologías, ya que pueden redefinir la experiencia del visitante y hacerla más accesible, participativa e interactiva. Este análisis se enmarca en el impacto que pueden tener RA y RV en la percepción y participación de los adolescentes en los museos, integrando las perspectivas de diversos autores y conectando sus teorías con los resultados obtenidos en la investigación.

Los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los adolescentes consideran que la integración de la realidad mixta en los museos no solo haría las experiencias más interesantes, sino que también potenciaría el aprendizaje y la retención de información. Esta postura se alinea con las expectativas que se han identificado en estudios previos, donde los visitantes, especialmente los adolescentes, buscan experiencias más dinámicas y atractivas que las que ofrecen los métodos educativos tradicionales.

La investigación cuantitativa revela que un alto porcentaje de los adolescentes (65 %) opina que la RV podría hacer el aprendizaje más entretenido, mientras que un 90 % de ellos se sentiría más involucrado si los museos implementaran estas tecnologías. A nivel cualitativo, las respuestas abren una puerta para reflexionar sobre cómo los museos pueden cambiar sus enfoques educativos mediante el uso de la realidad mixta, ofreciendo experiencias más inmersivas y accesibles.

Azuma *et al.* (2001) conceptualizan la realidad aumentada (RA) como una tecnología que superpone información digital al mundo físico en tiempo real, lo que facilita el aprendizaje al conectar contenido virtual con objetos reales, mejorando la comprensión y la retención. Billinghurst & Duenser (2012) abogan por el uso de la RA en contextos educativos, destacando su capacidad para fomentar el aprendizaje colaborativo y la interacción activa mediante representaciones tridimensionales, lo que transforma el aprendizaje en museos a través de exploraciones guiadas. Por su parte, Günther & Müller (2020) demuestran cómo la realidad virtual (RV) transforma la experiencia del visitante al recrear entornos históricos de forma inmersiva, lo que permite a los adolescentes interactuar con el contenido cultural de manera novedosa y emocional, promoviendo una mayor participación e interés. Estas teorías coinciden en que tanto la RA como la RV ofrecen nuevas formas de interacción educativa que enriquecen la experiencia cultural y museística.

El análisis de los resultados de la investigación, en conjunto con las teorías presentadas, confirma la idea de que la integración de RA y RV en los museos tiene

el potencial de transformar la percepción y participación de los adolescentes. Al incorporar la RA, los adolescentes pueden acceder a información adicional sobre las exhibiciones de manera dinámica, aumentando su comprensión y retención del contenido. La RV, por su parte, ofrece experiencias inmersivas que pueden recrear entornos históricos y culturales de manera más efectiva, promoviendo una conexión emocional más profunda con el contenido.

Además, las tecnologías inmersivas permiten la personalización de la experiencia de aprendizaje, lo que es fundamental para atraer a los adolescentes.

Los datos obtenidos en la investigación demuestran que, al permitir la exploración activa y la participación, la RA y la RV pueden hacer que los adolescentes se sientan más involucrados, no solo en el aprendizaje, sino también en la creación de una experiencia memorable.

La postura de esta investigación se basa en la premisa de que la realidad mixta tiene el potencial de transformar la forma en que los adolescentes ven los museos tradicionales considerando la facilidad de acceso a la información promoviendo el aprendizaje activo, participativo y emocional, alineado con las propuestas de los autores mencionados. Además se considera que al incorporar estas tecnologías en los museos tradicionales se puede democratizar el acceso al conocimiento, hacer las experiencias más atractivas y aumentar la interacción con el contenido histórico, científico y cultural, por lo tanto estas herramientas son claves para la evolución de los museos hacia entornos educativos más dinámicos e inclusivos.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo ha logrado cumplir con el objetivo general planteado, confirmando que la implementación de tecnologías inmersivas, como la realidad mixta, puede transformar significativamente la experiencia de los adolescentes en los entornos museísticos. Los resultados obtenidos muestran que estas

herramientas son efectivas para generar una interacción más dinámica y atractiva, captando la atención de los jóvenes y fomentando una comprensión más profunda del contenido cultural.

Al integrar elementos digitales interactivos con las exhibiciones físicas, se promueve no solo un aprendizaje significativo, sino también una conexión emocional más sólida con el patrimonio cultural.

Esto respalda la hipótesis inicial de que la realidad mixta puede actuar como un puente entre las demandas tecnológicas de las nuevas generaciones y las estrategias tradicionales de los museos, transformándolos en espacios más inclusivos, dinámicos y adaptados a las necesidades actuales.

Además, el estudio subraya el potencial transformador de estas tecnologías al romper con el esquema tradicional de las visitas museísticas pasivas, introduciendo dinámicas que convierten a los visitantes en participantes activos del proceso educativo. Este hallazgo refuerza la idea de que los museos pueden evolucionar hacia modelos híbridos que integren lo físico y lo digital, sin perder de vista su misión educativa y cultural.

En términos de proyecciones, esta investigación abre nuevas puertas de nuevas líneas para explorar. Por un lado, sería interesante estudiar cómo estas tecnologías inmersivas pueden personalizar aún más las experiencias de aprendizaje, adaptándolas a las necesidades y preferencias específicas de diferentes grupos. Por otro lado, surge la necesidad de analizar su implementación en contextos culturales diversos, evaluando tanto su impacto educativo como su capacidad para preservar la identidad cultural de cada región. Asimismo, se plantea como una línea de investigación futura el análisis longitudinal del impacto de estas herramientas en la percepción del patrimonio cultural y en el desarrollo de competencias educativas en adolescentes.

Estas proyecciones no solo pueden enriquecer la literatura existente, sino también contribuir al diseño de estrategias innovadoras para la gestión de museos en un mundo cada vez más digitalizado.

En cuanto a las dificultades y aciertos, el estudio presenta un balance interesante. Entre los principales logros, se destaca la recolección de datos empíricos que reflejan las percepciones, actitudes y emociones de los adolescentes frente a la realidad mixta aplicada en el contexto museístico. Este proceso permitió generar conclusiones sólidas sobre el impacto positivo de estas tecnologías en la interacción y el aprendizaje juvenil. Sin embargo, también surgieron retos importantes, como la adaptación técnica de las herramientas inmersivas a un entorno real, donde la infraestructura tecnológica y los recursos disponibles representaron limitaciones significativas. Estas barreras resaltan la necesidad de diseñar modelos de implementación más accesibles y escalables que permitan a los museos, independientemente de sus recursos, aprovechar los beneficios de estas tecnologías.

Por último, esta investigación pone de manifiesto que, a pesar de las dificultades, la integración de tecnologías inmersivas en los museos no solo es factible, sino también esencial para garantizar su relevancia frente a las expectativas de las generaciones digitales.

Los aciertos obtenidos en este estudio sientan las bases para futuras investigaciones y para el diseño de estrategias que permitan a los museos convertirse en espacios de aprendizaje innovadores, conectados con las demandas tecnológicas y culturales del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Anderson, E. F., McLoughlin, L., Liarokapis, F., Peters, C., Petridis, P. & Freitas, S. (2010). Serious games in cultural heritage. *Proceedings of the 10th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage*.
- Azuma, R. T., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S. & McIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47.
- Billinghurst, H. & Duenser, M. (2012). Augmented reality in education. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28(1), 3-23.
- Damala, A., Cubaud, P., Bationo, A., Houlier, P. & Marchal, I. (2008). Bringing augmented reality to museums: Portable, interactive, guide systems. *Proceedings of the 2008 Conference on Digital Heritage*.

- Falk, J. H. & Dierking, L. D. (2016). *The Museum Experience Revisited*. Routledge.
- Fink, J. (2022). Mixed reality in education: Challenges and opportunities. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 845-862.
- Günther, J. & Müller, H. (2020). Mixed reality and museum applications: Enhancing visitor experience. *Journal of Cultural Heritage*, 46, 112-123.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.



Melisa Esthefany Velásquez Saavedra

Realidad mixta y su relación con los museos: remodelando la interacción con los adolescentes

INGENIERÍA EN MULTIMEDIA DE LA UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA (UMNG) SOBRE LAS CONDICIONES LABORALES DE ANIMADORES 3D EN LOS PRINCIPALES ESTUDIOS Y PRODUCTORAS DE CINE

PERCEPTIONS AND EXPECTATIONS OF MULTIMEDIA ENGINEERING STUDENTS AT UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA (UMNG) REGARDING THE WORKING CONDITIONS OF 3D ANIMATORS IN MAJOR FILM STUDIOS AND PRODUCTION COMPANIES



¹Raúl Felipe Acosta Fontecha

¹Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Recibido: 18/10/2024 Aprobado: 20/11/2024

RESUMEN

Este trabajo de investigación aborda las percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sobre las condiciones laborales de los animadores 3D en los principales estudios y productoras de cine. A través de una revisión de entrevistas, estudios previos y una encuesta aplicada a los estudiantes, se exploran los desafíos que enfrentan los animadores 3D, tales como largas jornadas laborales, falta de estabilidad y bajos salarios. El estudio también destaca cómo la falta de información sobre estas condiciones afecta la percepción de los futuros profesionales y su motivación. Además, se subraya la importancia de crear un entorno de trabajo saludable para fomentar la creatividad y productividad de los animadores. Los resultados muestran que los estudiantes tienen una visión crítica de la industria, pero también reconocen las oportunidades de crecimiento profesional en algunos casos.

Palabras clave: animación, ambiente laboral, estrés, factores humanos, gestión de ingeniería, gráficos por computador, industria cinematográfica, relaciones industriales.

ABSTRACT

This research examines the perceptions and expectations of multimedia engineering students at Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) regarding the working conditions of 3D animators in major film studios and production companies. By reviewing interviews, previous studies, and conducting a survey among students, the study highlights the

Citación: Acosta Fontecha, R. F. (2024). Percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sobre las condiciones laborales de animadores 3d en los principales estudios y productoras de cine. *Publicaciones E Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8915>

¹ est.raul.acosta@unimilitar.edu.co - <https://orcid.org/0009-0003-9171-9650>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8915>

challenges faced by 3D animators, such as long working hours, lack of job stability, and low salaries. The research also emphasizes how the lack of information about these conditions impacts the perception and motivation of future professionals. Furthermore, the importance of fostering a healthy work environment to encourage creativity and productivity is underscored. The findings indicate that while students have a critical view of the industry, they also acknowledge opportunities for professional growth in certain cases

Key words: Animation, computer graphics, engineering management, film industry, human factors, industrial relations, stress, work environment.



1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha visto una creciente ola de producciones en donde se involucra la animación 3D; desde personajes muy importantes, villanos que pasaran a la historia o incluso excelentes VFX para películas o series *live action*, como la película de Sony *Spider-Man: Into the Spider-Verse* (Lee, 2023) o la serie de Disney+ *WandaVision* (Richardson, 2023). Una de las labores más importantes en este tipo de producciones es la de los animadores, quienes son fundamentales en la creación del contenido visual basándose en la visión de guionistas o directores. Aunque, muchas veces, el trabajo de estos animadores pasa a segundo plano y es donde nos preguntamos ¿Cuáles son las condiciones laborales que tienen los animadores 3D en la industria del cine? A pesar del crecimiento de demanda de animadores, estas condiciones laborales no siempre reflejan el trabajo que hacen (Wolfe, 2016)

Esta investigación busca visibilizar estas condiciones, mostrando como en algunas empresas o productoras los animadores son expuestos a largas horas de trabajo en contraste con el bajo reconocimiento económico. Además, es socialmente relevante ya que expone un problema al que se está enfrentando una población específica, la cual busca que sus condiciones mejoren con el objetivo de que su trabajo sea valorado como merece (Wolfe, 2014). Por otra parte, dar a conocer que si no se tienen unas condiciones laborales óptimas esto no solo afectará a la calidad y sostenibilidad de la producción cinematográfica, si no que, además como se conocerá más adelante, afectará considerablemente en la salud mental de los animadores.

Se buscará realizar la investigación con base en puntos específicos del porqué, de manera general, se necesitan condiciones laborales óptimas.

Por otro lado, la presente investigación también se centra en las percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sobre las condiciones laborales de los animadores 3D en los principales estudios y productoras de cine. Comprender cómo estos estudiantes ven el entorno laboral y qué esperan de su futura profesión.

Este estudio es relevante no solo porque busca visibilizar las condiciones laborales de los animadores, sino también porque aborda una problemática que afecta directamente a los futuros profesionales del sector. La escasez de información y testimonios sobre las experiencias laborales de los animadores puede generar expectativas poco realistas entre los estudiantes, lo que podría llevar a la desmotivación o a decisiones profesionales erradas. Por lo tanto, es esencial explorar sus percepciones para proporcionar una guía más clara sobre lo que les espera en el campo laboral.

La investigación también subraya la importancia de condiciones laborales óptimas no solo para el bienestar de los animadores, sino para la calidad y sostenibilidad de las producciones cinematográficas. Las condiciones desfavorables pueden repercutir en la salud mental de los animadores, lo que, a su vez, impacta en su productividad y creatividad.

Estudios recientes han demostrado que un entorno laboral saludable previene problemas de salud mental, mejora la moral del personal y contribuye a una mayor satisfacción y retención de talento. Muchos estudios y productoras han sido expuestas en los años recientes, y es que, durante agosto de 2023, y bajo el marco de la huelga *SAG-AFTRA*, Kalia Richardson periodista de la revista *RollingStone*, nos habla sobre algunas experiencias de trabajadores de VFX en *Marvel Studios*, y es que, el 7 de agosto de ese año, los equipos de VFX de *Marvel Studios* votaron a favor de sindicalizarse (Richardson, 2023).

Se habla sobre Mark Patch, quien fue coordinador de VFX durante la producción de la serie *WandaVision* a finales de 2020, una oportunidad muy importante debido a la pandemia. Patch cuenta que trabajaba turnos de hasta 16 horas diarias, en donde saltaba periodos de descanso y por lo que tuvo que dejar el empleo solo 8 días después.

También James Dornoff, quien ya había trabajado en algunas películas de *Marvel Studios*, menciona que no aceptó trabajar en *Avengers: Endgame* por el bajo reconocimiento económico, donde le ofrecían 850 dólares a la semana, que luego de calcular el sueldo basándose en las horas de trabajo e impuestos, no ganaría ni un salario mínimo (U.S. Department of Labor, 2024).

El efecto de estas condiciones laborales llega a ser tan fuerte que incluso afecta su salud mental, y es que un animador anónimo menciona en la revista *Vulture* que algunos trabajadores llegan a sufrir crisis nerviosas e incluso ataques de ansiedad (Lee, 2023).

Por otro lado, tenemos el caso de la reciente película *Across the Spider-Verse*, y es que Charles Pulliam-Moore, periodista del portal estadounidense *The Verge*, menciona que “Los animadores de *Across the Spider-Verse* supuestamente trabajaron en condiciones insostenibles”. Esta película ha sido muy relevante en el área de la animación, desde su primera entrega, haciendo que Sony promocionara que en la película trabajaron alrededor de 1.000 animadores. Aunque, detrás de esta promoción salieron a la luz testimonios anónimos de

estos mismos animadores en donde se menciona que estas condiciones llegaban a ser “insostenibles” ya que el productor Phil Lord tenía ideas creativas distintas a las de los directores, es por esto que con frecuencia había cambios de último momento, en donde, al ser una película totalmente animada, era precisamente a los animadores a los que les caía la mayor parte del trabajo. Incluso se menciona que, debido a esta situación, aproximadamente 100 animadores renunciaron antes de que la película estuviera terminada (Lee, 2023; Pulliam-Moore, 2023).

Originalmente la película estaba programada para abril de 2022, finalmente se estrenó el 2 de junio de 2023, mientras que su secuela, *Beyond the Spider-Verse*, se esperaba en marzo de 2024, pero aún no tiene fecha confirmada.

En conclusión, las condiciones laborales de los animadores 3D en la industria del cine presentan serios desafíos. Las largas horas de trabajo, la presión por cumplir plazos ajustados, la falta de beneficios adecuados y las escasas oportunidades de crecimiento profesional son problemas que afectan no solo el bienestar de los animadores, sino también la calidad del contenido visual que producen. Exponer estas realidades es esencial para comprender el contexto en el que operan los animadores 3D y la importancia de su trabajo en el panorama cinematográfico actual.

Con este trabajo de investigación se buscará identificar y analizar las percepciones y expectativas de los estudiantes de ingeniería en multimedia de la UMNG sobre las condiciones laborales de los animadores 3D en los principales estudios de cine, así como comprender las experiencias y desafíos que enfrentan durante el proceso de producción.

2. MARCO DE REFERENCIA

Para entender qué factores influyen en el día a día de los animadores en la industria de la animación 3D, es importante observar tanto las teorías que explican cómo el ambiente de trabajo impacta su creatividad

y bienestar, como las leyes que protegen sus derechos. El trabajo creativo puede ser muy gratificante, pero también trae muchos desafíos laborales que afectan la capacidad de los animadores para innovar y cumplir con los plazos cortos que exige la industria.

Richard Florida, reconocido por su teoría de la “clase creativa”, destaca en *The Rise of the Creative Class* que los trabajadores creativos, como los animadores, juegan un papel fundamental en el crecimiento económico de las ciudades. Florida sostiene que, para que estos profesionales puedan dar lo mejor de sí, necesitan libertad y flexibilidad en su entorno laboral. Según él, “los trabajadores creativos prosperan en entornos que les permiten explorar y experimentar” (Florida, 2002). Sin embargo, cuando no se valora su trabajo o las condiciones laborales no son adecuadas, la motivación puede desaparecer fácilmente. Florida enfatiza la importancia de que los animadores sientan que su trabajo es valorado y que tengan espacio para ser creativos, sin presiones que limiten su potencial.

Por su parte, Teresa Amabile, especialista en creatividad organizacional, se enfoca en el bienestar emocional de los trabajadores. En su libro *The Progress Principle*, afirma que un buen entorno laboral no solo ofrece libertad creativa, sino también apoyo emocional. Amabile destaca que “el estrés constante y las largas horas pueden perjudicar gravemente la creatividad” (Amabile & Kramer, 2011). Cuando los animadores están bajo mucha presión, su enfoque cambia de “¿cómo puedo crear algo único?” a “¿cómo puedo terminar esto rápido?”. Esto no solo afecta la calidad de su trabajo, sino también su satisfacción personal. Amabile enfatiza que el reconocimiento es crucial: cuando los animadores sienten que su esfuerzo es valorado, su motivación y rendimiento aumentan.

Robert Karasek, por otro lado, se enfoca en cómo el estrés laboral impacta en la salud y el desempeño. Su modelo de “demanda-control” sugiere que cuando las demandas laborales son altas y los trabajadores tienen poco control sobre sus tareas, el estrés aumenta considerablemente. Según Karasek, “la falta de control y el alto estrés pueden tener consecuencias

negativas en la salud y la productividad” (Karasek, 1979). Este modelo es especialmente relevante para los animadores 3D, quienes a menudo enfrentan plazos ajustados y cambios de última hora. Si no tienen tiempo suficiente para hacer su trabajo correctamente, el estrés se acumula, afectando tanto su bienestar como la calidad del trabajo.

Al analizar las ideas de Florida, Amabile y Karasek, queda claro que todos coinciden en la importancia de un entorno laboral adecuado, aunque cada uno lo aborda desde una perspectiva diferente. Florida resalta la libertad y la flexibilidad como elementos clave para fomentar la creatividad, mientras que Amabile enfatiza el apoyo emocional y el reconocimiento. Karasek, por su parte, pone el foco en la gestión del estrés y el control sobre las tareas. Estas teorías muestran que, para que los animadores puedan desarrollar su máximo potencial creativo, necesitan un ambiente que les ofrezca libertad, apoyo emocional y control sobre su trabajo. Según la Animation Guild, el 77 % de los animadores indica que la falta de tiempo afecta negativamente la calidad de su trabajo (Animation Guild, 2022), lo que refuerza la importancia de un entorno adecuado tanto para su bienestar como para la calidad de sus producciones.

Además de las condiciones laborales, las leyes que protegen a los trabajadores desempeñan un papel clave en la industria de la animación. Existen normativas importantes, como las de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Fair Labor Standards Act (FLSA) de Estados Unidos y el derecho a la sindicalización, que buscan garantizar condiciones laborales justas y seguras.

La OIT establece normas laborales globales que aseguran que todos los trabajadores, en donde se incluyen los animadores, tengan acceso a condiciones dignas. Según la OIT, es esencial que los empleados cuenten con horarios razonables y una compensación justa (OIT, 2020). Además, la OIT da importancia de que la salud física y mental de los trabajadores debe ser una prioridad: “Un entorno de trabajo saludable no solo mejora la productividad, sino que también protege la salud de los trabajadores” (OIT, 2020). En la

animación, donde las jornadas suelen ser largas y los plazos exigentes, seguir las recomendaciones de la OIT resulta esencial para prevenir el agotamiento o el desgaste mental, y asegurar un entorno justo.

En Estados Unidos, la FLSA regula aspectos como el salario mínimo y las horas extras. Esta ley, vigente desde 1938, garantiza que los trabajadores sean compensados de manera adecuada por las horas adicionales trabajadas. En la animación, donde es común que los empleados trabajen largas jornadas, la FLSA es esencial para asegurar que reciban un salario justo. Sin embargo, un informe del U.S. Department of Labor revela que el 29 % de los trabajadores en la industria creativa no reciben el salario mínimo (U.S. Department of Labor, 2023) lo que demuestra la necesidad de seguir vigilando el cumplimiento de estas leyes.

El derecho a la sindicalización también es muy importante para mejorar las condiciones laborales. Este derecho permite que los trabajadores se organicen para negociar mejores condiciones y salarios. La OIT respalda la importancia de los sindicatos, afirmando que “los sindicatos son esenciales para asegurar que los trabajadores tengan una voz en las negociaciones laborales” (OIT, 2020). En la animación, los sindicatos han jugado un papel clave en lograr mejoras; un ejemplo de esto es el acuerdo alcanzado por la International Alliance of Theatrical Stage Employees (IATSE) en 2021, que mejoró significativamente los salarios y las condiciones laborales para muchos trabajadores creativos (IATSE, 2021).

Tras analizar tanto las teorías como las leyes que afectan a los animadores 3D, queda claro que para que estos profesionales puedan dar lo mejor de sí, necesitan dos cosas fundamentales: un buen entorno de trabajo y una protección legal adecuada. Las teorías de Richard Florida, Teresa Amabile y Robert Karasek han demostrado que la creatividad se ve gravemente afectada si los animadores no disponen de libertad, apoyo emocional y control sobre sus tareas. Si están sometidos a presión constante, sin reconocimiento o sin tiempo suficiente, su productividad y bienestar se ven comprometidos. Estos factores son esenciales para que se sientan motivados y puedan ofrecer su mejor trabajo.

En conclusión, tanto el apoyo emocional y la libertad creativa que ofrecen las teorías, como la protección legal que garantizan las leyes, son esenciales para que los animadores 3D puedan desarrollar todo su potencial en un entorno justo y saludable.

3. METODOLOGÍA

Se ha seleccionado la teoría fundamentada cualitativa como enfoque metodológico para este proyecto porque permite explorar en profundidad las experiencias de los animadores 3D a través del análisis de entrevistas y encuestas previamente realizadas. Esta metodología es valiosa porque no requiere la recolección de datos primarios, lo que resulta ideal en contextos donde no es posible realizar entrevistas directas.

Mediante el análisis de entrevistas ya publicadas y datos cualitativos derivados de encuestas a estudiantes, se pueden identificar patrones y temas recurrentes en las condiciones laborales de los animadores. Por ejemplo, un estudio realizado por *Animation Career Review* (2019) resalta los desafíos comunes, como largas jornadas laborales, plazos estrictos y presión creativa. Estas características se han reflejado también en testimonios de profesionales publicados en blogs y revistas especializadas como 3DVF (2020), donde los animadores describen el impacto físico y mental que tienen estas condiciones sobre su vida personal.

En la encuesta a estudiantes de la carrera de ingeniería en multimedia de la UMNG, identificaron que la percepción de la industria es ambivalente: aunque es considerada una carrera emocionante, también reconocen que existe una alta exigencia en términos de dedicación y habilidades técnicas. Este tipo de información ayuda a contextualizar las expectativas de los futuros animadores frente a la realidad laboral de la industria cinematográfica.

La capacidad de la teoría fundamentada para ajustar el análisis en función de los datos revisados permite refinar la investigación. Así, se profundiza en temas como las diferencias entre estudios grandes y

pequeños, las dinámicas del trabajo *freelance* versus empleo estable, y las herramientas o tecnologías que influyen en la carga laboral de los animadores.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 Entrevistas

Las condiciones laborales de los animadores 3D en la industria del cine reflejan una realidad compleja y a menudo difícil para los trabajadores. Diversas entrevistas y encuestas publicadas destacan los desafíos significativos que enfrentan, especialmente en el sector de los efectos visuales (VFX).

Uno de los problemas más comunes es la prevalencia del tiempo extra no remunerado. Muchos animadores trabajan más de las 40 horas semanales, sin recibir compensación por esas horas adicionales. Según un estudio, el 70 % de los trabajadores de VFX reportaron trabajar horas extras sin pago (3DVF, 2020). Este trabajo no remunerado, junto con los bajos salarios, genera una inestabilidad financiera, especialmente para los trabajadores *freelance* o contratados, quienes carecen de beneficios constantes como seguro de salud o aportaciones a su jubilación (3DVF, 2020; Animation Career Review, 2019).

La falta de seguridad laboral y la cobertura de salud inadecuada son otras preocupaciones importantes. Un número significativo de animadores, sobre todo aquellos que trabajan en estudios pequeños o como *freelancers*, no cuentan con beneficios de salud proporcionados por el empleador, lo que hace que su seguridad financiera sea aún más precaria (3DVF, 2020).

A pesar de estos desafíos, muchos animadores expresan una gran pasión por su oficio, siendo las oportunidades de trabajar en proyectos creativos y emocionantes un aspecto positivo de la industria (Animation Career Review, 2019). Sin embargo, la presión de entregar trabajos de alta calidad bajo plazos ajustados a menudo entra en conflicto con el bienestar personal. Algunos animadores han expresado frustración ante la falta de comprensión por parte de los clientes sobre el tiempo, esfuerzo y creatividad que requiere el trabajo, lo que agrava aún más las presiones que enfrentan (Animation Career Review, 2019).

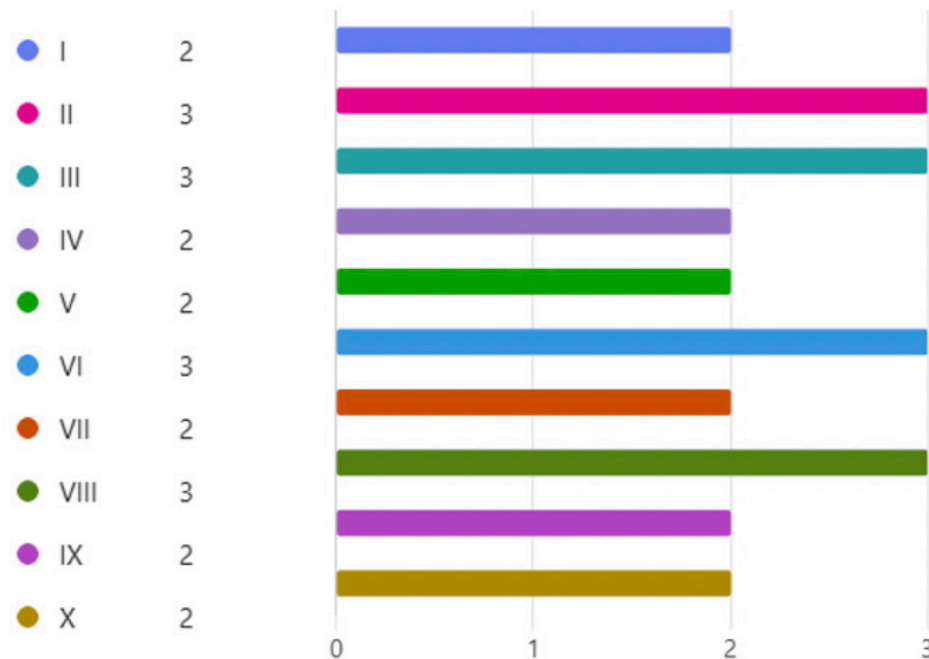
Se ha propuesto la sindicalización como una solución posible a estos problemas laborales. La International Alliance of Theatrical Stage Employees (IATSE) ha abogado por protecciones laborales más fuertes para los artistas de VFX, destacando la necesidad de mejores salarios, horarios de trabajo justos y mayor seguridad en el empleo (3DVF, 2020).

4.2 Encuesta

A continuación, se mostrarán los resultados de la encuesta dirigida a estudiantes de ingeniería en multimedia. El objetivo de esta es explorar su percepción sobre las condiciones laborales de los animadores 3D en la industria cinematográfica. A través de estas respuestas, se buscará entender cómo los futuros profesionales de multimedia ven las experiencias y desafíos que enfrentan los animadores 3D en este campo. La encuesta fue hecha de manera anónima y voluntaria, fue compartida por medio de las redes sociales y se obtuvieron 24 respuestas.

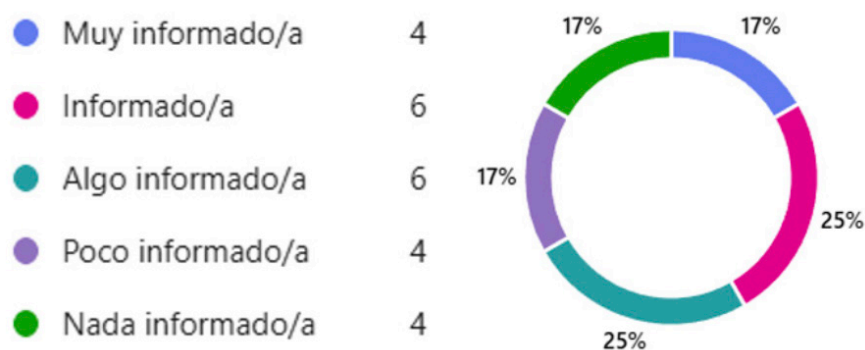
Semestre que está cursando

Fig. 1. Gráfica de barras, primera pregunta de la encuesta.



¿Qué tan informado/a se siente acerca de las condiciones laborales que enfrentan los animadores 3D en la industria del cine?

Fig. 2. Gráfica con porcentajes, segunda pregunta de la encuesta.

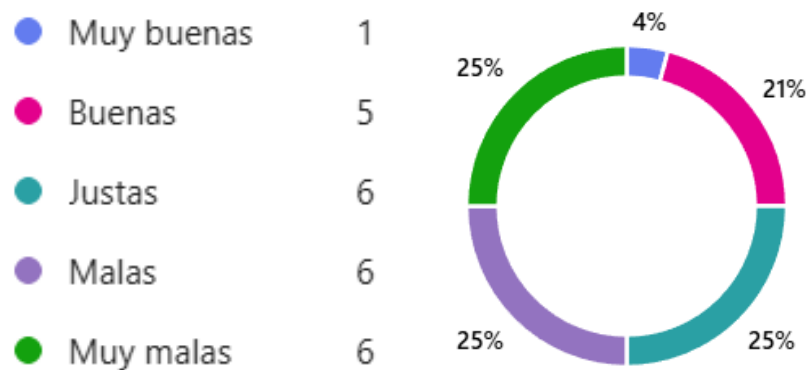


Aunque hay una percepción generalizada de que se tiene algún conocimiento sobre las condiciones laborales de los animadores 3D, también existe una falta de información, especialmente en sectores con fuentes limitadas. Aquellos que se sienten “informados” o “muy informados” probablemente tienen acceso a fuentes o contacto con la industria, mientras que los menos informados carecen de esa conexión. Esto sugiere la

necesidad de difundir más información, posiblemente a través de plataformas especializadas, conferencias o el ámbito académico, para mejorar el conocimiento sobre el tema.

Según su percepción, ¿Cómo cree que son las condiciones laborales para los animadores 3D en la industria del cine?

Fig. 3. Gráfica con porcentajes, tercera pregunta de la encuesta.

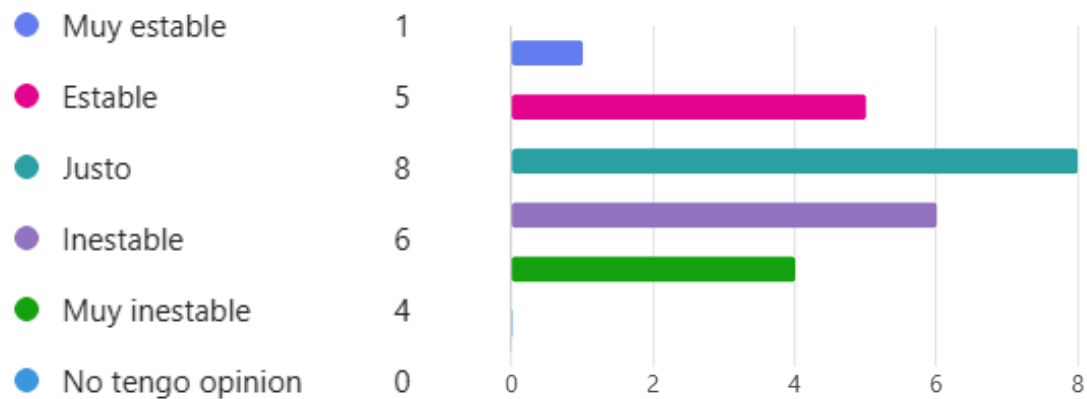


Este patrón sugiere que, aunque existen algunas percepciones de condiciones laborales más favorables, la mayoría de los encuestados cree que la situación de los animadores 3D en la industria del cine

está lejos de ser ideal.

En su opinión, ¿Qué nivel de estabilidad laboral piensa que tienen los animadores 3D en su trabajo?

Fig 4. Gráfica de barras, cuarta pregunta de la encuesta.



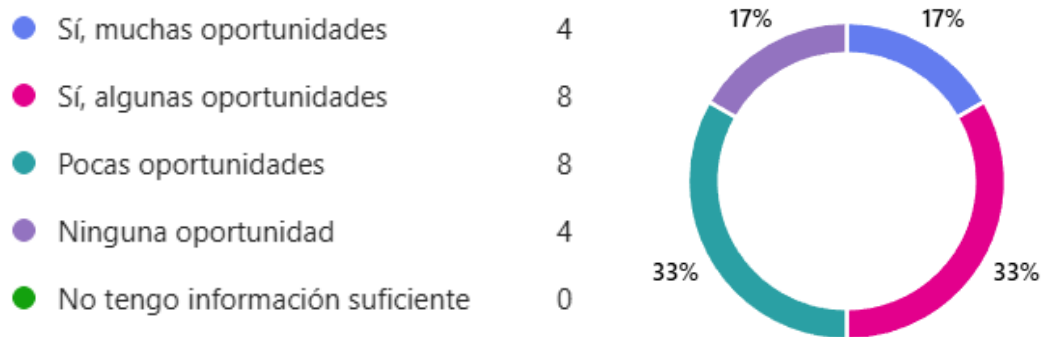
Esto refleja una preocupación por la falta de seguridad y continuidad en los empleos dentro de la industria, lo cual podría estar relacionado con la naturaleza del trabajo en proyectos temporales o contractuales, como es común en la animación para cine.

respuestas mencionan “estable” o “muy estable”, pero estas son minoritarias, lo que podría indicar que existen algunas excepciones donde los animadores 3D podrían encontrar trabajos más permanentes o con mejores condiciones laborales en cuanto a estabilidad.

Algunas respuestas califican la estabilidad como “justa”, lo que sugiere que hay ciertos casos donde la estabilidad es aceptable, pero no ideal. Unas pocas

¿Considera que los animadores 3D en la industria del cine tienen oportunidades de crecimiento profesional?

Fig. 5. Gráfica con porcentajes, quinta pregunta de la encuesta.



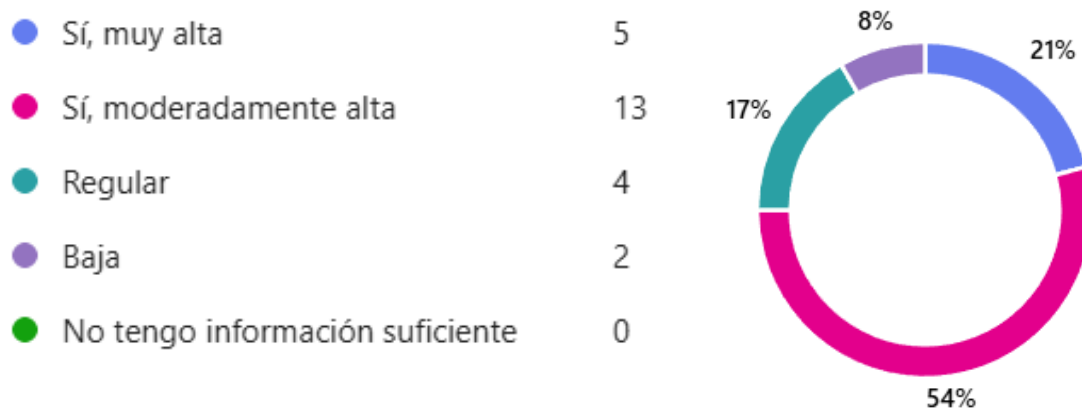
Sugiere que muchos perciben la industria como un entorno en el que las posibilidades de avanzar o especializarse son reducidas.

podría reflejar experiencias más positivas o excepciones a la regla, posiblemente dependiendo de la empresa o del proyecto específico en el que los animadores trabajen.

Sin embargo, algunas respuestas mencionan “algunas oportunidades” o “muchas oportunidades”, lo que

¿Considera que la demanda de animadores 3D en la industria del cine es alta?

Fig. 6. Gráfica con porcentajes, sexta pregunta de la encuesta.



Esto sugiere que, aunque hay una demanda constante de animadores 3D en la industria, no se percibe como algo extremadamente elevado o incesante, lo que podría implicar que el mercado laboral está relativamente equilibrado, pero no saturado.

Si ha recibido alguna información sobre las condiciones laborales de los animadores 3D, ¿A través de qué medio ha sido?

Fig. 7. Gráfica con porcentajes, séptima pregunta de la encuesta.



Esta mayoría refleja que estos medios son los más accesibles y populares para compartir información en la actualidad, probablemente debido a la facilidad de acceso y la abundancia de contenido relacionado con la industria en plataformas como blogs, redes sociales, y sitios especializados en cine y animación.

8. Si su respuesta anterior fue otro, ¿A través de qué medio ha sido?

Hubo 4 respuestas, en las que los estudiantes mencionan:

Conferencias: el encuestado menciona haber obtenido información mediante conferencias. Esto indica que eventos especializados son fuentes útiles para adquirir conocimientos sobre la industria.

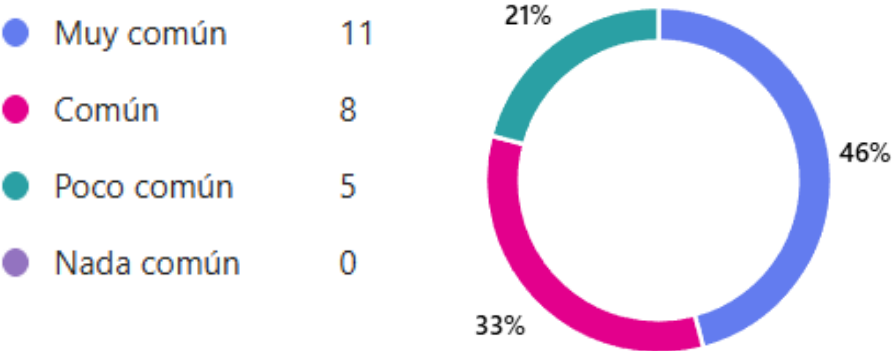
Documentales: esta opción destaca como una vía menos convencional, pero igualmente relevante, para explorar las dinámicas laborales en la animación 3D.

Blogs: representan otro medio alternativo, reflejando el impacto de plataformas personales o de nicho para compartir experiencias y datos de la industria.

TV: aunque menos común, un encuestado también ha recurrido a programas de televisión como fuentes informativas.

¿Qué tan común cree que es el agotamiento laboral en la industria de la animación 3D?

Fig. 8. Gráfica con porcentajes, novena pregunta de la encuesta.



Esto sugiere que existe una conciencia significativa sobre los altos niveles de estrés y fatiga asociados con esta profesión. El agotamiento podría estar vinculado a la carga de trabajo, los plazos ajustados y las largas horas de trabajo, características que suelen ser comunes en industrias creativas y técnicas como la animación 3D.

4.3 Encuesta vs. entrevistas

Tanto los datos de la encuesta como las entrevistas reflejan una percepción negativa de las condiciones laborales, destacando inestabilidad, pocas oportunidades de crecimiento y agotamiento laboral. Esto se alinea con los testimonios de profesionales, quienes a menudo mencionan largas jornadas, bajos salarios iniciales y presiones de tiempo.

La encuesta indica que muchos estudiantes están poco informados, lo que podría relacionarse con la falta de acceso a espacios académicos o profesionales que aborden estas problemáticas. Las entrevistas también destacan la desconexión entre lo que los animadores aprenden durante su formación y las realidades laborales que enfrentan.

La encuesta confirma que el acceso a información proviene mayoritariamente de artículos en línea y redes sociales, mientras que las entrevistas mencionan que los animadores tienden a compartir experiencias en comunidades en línea o eventos especializados. Esto muestra la importancia de plataformas digitales como vehículo para crear conciencia sobre el tema.

4.4 Encuesta vs. estudios

Los estudios académicos sobre la industria de la animación 3D confirman que el agotamiento laboral es un problema persistente debido a las demandas de proyectos intensos y plazos ajustados. Esto está respaldado por la percepción de los encuestados sobre lo “muy común” de este problema.

Los estudios coinciden en que la estabilidad laboral es un desafío, especialmente para animadores que trabajan en contratos por proyecto. Esta visión es coherente con la percepción de inestabilidad reflejada en la encuesta.

5. CONCLUSIONES

Condiciones laborales desfavorables: la investigación confirma que las condiciones laborales de los animadores 3D en la industria del cine son ampliamente percibidas como deficientes. Los estudiantes encuestados consideran que los animadores enfrentan largas jornadas de trabajo, una remuneración insuficiente y una falta de estabilidad laboral, lo que coincide con los testimonios obtenidos de profesionales en el campo. Esta percepción de precariedad laboral refleja un panorama de incertidumbre para los futuros profesionales de la animación.

Falta de información y expectativas poco realistas: la encuesta muestra que una parte significativa de los estudiantes se siente poco o nada informado sobre las realidades laborales de la animación 3D. Esto puede generar expectativas poco realistas, que pueden llevar a desmotivación o a tomar decisiones profesionales erróneas. Existen diferencias notables entre quienes tienen acceso a fuentes de información especializadas y aquellos que dependen de medios más generales como redes sociales o blogs.

Necesidad de mejorar las condiciones laborales: es esencial promover mejores condiciones laborales para los animadores, no solo para su bienestar, sino también para la calidad y sostenibilidad de las producciones cinematográficas. Un entorno de trabajo saludable, que valore la creatividad y proporcione estabilidad, puede mejorar la productividad y fomentar la innovación. La investigación subraya la importancia de crear un equilibrio entre la exigencia profesional y el bienestar emocional de los animadores.

Oportunidades de crecimiento profesional: a pesar de las condiciones desfavorables, algunos estudiantes reconocen que existen oportunidades de crecimiento profesional dentro de la industria de la animación 3D. Las experiencias pueden variar según el tipo de estudio o proyecto, por lo que la percepción de la industria no es completamente negativa, aunque la mayoría percibe que las oportunidades son limitadas.

REFERENCIAS

- 3DVF (10 de octubre de 2020). VFX, animación 3D y efectos visuales: Condiciones laborales, crisis y soluciones posibles. *3DVF*. <https://www.3dvf.com/vfx-animacion-3d-y-efectos-visuales-condiciones-laborales-crisis-y-soluciones-posibles/>
- Amabile, T. & Kramer, S. (2011). *The progress principle: Using small wins to ignite joy, engagement, and creativity at work*. Harvard Business Review Press.
- Animation Career Review. (3 de abril de 2019). Challenges facing animators in the film industry. *Animation Career Review*. <https://www.animationcareerreview.com/articles/challenges-facing-animators-in-film-industry>
- Animation Guild. (2022). *Animation Guild Membership Survey*.
- Florida, R. (2002). *The rise of the creative class*. Basic Books.
- IATSE. (2021). *IATSE members ratify new agreement*.
- Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24(2), 285-308. <https://doi.org/10.2307/2392498>
- Lee, C. (junio de 2023). Death by a thousand paper cuts. *Vulture*. <https://www.vulture.com/2023/06/spider-verse-animation-four-artists-on-making-the-sequel.html>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Condiciones de trabajo: una guía para la práctica* (2.ª ed.). OIT.
- Pulliam-Moore, C. (23 de junio de 2023). Across the Spider-Verse working conditions: Inside the VFX labor crisis. *The Verge*. <https://www.theverge.com/2023/6/23/23771199/across-the-spider-verse-working-conditions-phil-lord>
- Richardson, K. (29 de marzo de 2023). Marvel's VFX workers are fighting to unionize: Inside their push for better working conditions. *Rolling Stone*. <https://www.rollingstone.com/tv-movies/tv-movie-features/marvel-visual-effects-workers-union-fight-wandavision-black-panther-1234807406/>
- U.S. Department of Labor. (enero de 2024). Minimum wage laws in the states - January 2024. <https://www.dol.gov/agencies/whd/minimum-wage/state>
- U.S. Department of Labor. (enero de 2023). Minimum wage laws in the states - January 2023. <https://www.dol.gov/agencies/whd/minimum-wage/state>
- Wolfe, J. (6 de noviembre de 2014). Condiciones laborales en MPC calificadas de "venenosas". *Animation World Network*. <https://www.awn.com/news/workplace-conditions-mpc-called-poisonous>
- Wolfe, J. (29 de agosto de 2016). IATSE emite carta abierta para ayudar a los trabajadores de VFX a combatir condiciones laborales 'insostenibles'. *Animation World Network*. <https://www.awn.com/news/iatse-issues-open-letter-help-vfx-workers-fight-untenable-working-conditions>

TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y ARTE MULTISENSORIAL, ALTERNATIVA CULTURAL PARA JÓVENES EN BOGOTÁ

EMERGIN TECHNOLOGIES AND MULTISENSORY ART, A CULTURAL ALTERNATIVE FOR TEENAGERS IN BOGOTÁ



¹Karen Alejandra Prieto Roa

¹Universidad Militar Nueva Granada, Colombia

Recibido: 20/10/2024 Aprobado: 18/11/2024

RESUMEN

En este artículo se plantea el arte multisensorial desarrollado con nuevas tecnologías como estrategia de inclusión social de jóvenes de estrato bajo en la ciudad de Bogotá. Estudiando teorías de industrias culturales, antropología y aplicaciones tecnológicas de la RA y la RV, se determinaron las implicaciones sociales de la tecnología y las barreras de acceso cultural y tecnológico en la población. Se empleó un enfoque cualitativo por medio de encuestas y entrevistas aplicadas a jóvenes de la localidad de Kennedy. Los resultados muestran un alto interés por experiencias artísticas que integren tecnologías emergentes. Sin embargo, se hallaron obstáculos entorno a recursos económicos, tecnológicos y la falta de promoción de estos eventos, por lo que se proponen algunas actividades respaldadas por herramientas tecnológicas que superen estas barreras. Finalmente, se concluye que esta iniciativa, puede transformar la manera en que los jóvenes se relacionan con el arte, fortaleciendo su desarrollo en el ámbito personal y social.

Palabras clave: arte, implicaciones sociales de la tecnología, realidad aumentada, realidad virtual.

ABSTRACT

This article presents multisensory art developed with new technologies as a strategy for social inclusion among low-income youth in Bogotá. By studying theories of cultural industries, anthropology, and technological applications of augmented reality (AR) and virtual reality (VR), the research identifies the social implications of technology and the barriers to cultural and technological access faced by this population. A qualitative approach was employed through surveys and interviews conducted with youth in the Kennedy district. The results reveal a high level of interest in artistic experiences that integrate emerging technologies. However, challenges related to economic and technological resources, as well as insufficient promotion of these events, were identified. To address these issues, the study proposes several activities supported by technological tools designed to overcome these barriers. Ultimately, it concludes that this initiative has the potential to transform how young people interact with art, strengthening their personal and social development.

Key words: art, social implications of technology, augmented reality, virtual reality.

Citación: Prieto Roa, K. A. (2024). Tecnologías emergentes y arte multisensorial, alternativa cultural para jóvenes en Bogotá. *Publicaciones e Investigación*, 18(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.8917>

¹ est.karen.prieto@unimilitar.edu.co - <https://orcid.org/0009-0003-6504-8638>

<https://doi.org/10.22490/25394088.8917>

1. INTRODUCCIÓN

Este proyecto busca ofrecer espacios para la cultura, la transformación e inclusión de jóvenes de estratos bajos en la ciudad de Bogotá, empleando para ello tecnologías emergentes en actividades de arte multisensorial como una estrategia educativa y de transformación para el desarrollo personal y comunitario, ya que permite explorar el arte diseñado para estimular múltiples sentidos y cómo este puede abrir nuevas posibilidades para el aprendizaje y la participación activa en sociedad.

De acuerdo a los datos del DANE con relación al coeficiente de Gini (indicador utilizado para evaluar el grado de desigualdad), la capital del país registra una medida de 0,530 puntos, lo cual la ubica como la ciudad con el puntaje más elevado en el territorio nacional si se considera que la medida oscila entre 0 y 1, siendo esta última la representación del total desigualdad (Portafolio, 2024).

Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística, los jóvenes en estas comunidades no tienen mayor acceso a recursos culturales, lo que tiene implicaciones negativas en su desarrollo integral y en sus posibilidades de movilidad social (DANE, 2020a). Dicho esto, el arte multisensorial surge como una propuesta innovadora para superar estas barreras, brindando experiencias accesibles y transformadoras en términos de cultura y educación para esta población.

El arte multisensorial involucra diferentes sentidos tradicionales como el oído, el tacto, la vista y en algunos casos el olfato y el gusto. Sin embargo, actualmente se consideran otros sentidos que también son importantes para el funcionamiento diario del hombre como lo son: la percepción del dolor (nocicepción), termocepción, cinestesia o propiocepción y el sentido del movimiento también llamado equilibrio (Acevedo, 2022).

Lo que ayuda a crear experiencias inmersivas más significativas. Estudios en el ámbito de la neuroestética dicen que la estimulación de múltiples sentidos de

manera simultánea puede mejorar la percepción estética y emocional, haciendo que el espectador se involucre de una manera más sencilla y la conexión sea más significativa (Zeki, 2020; Calvert & Spence, 2018). Por otro lado, este tipo de arte promueve la inclusión, la creatividad y el aprendizaje, lo que lo hace ideal para los jóvenes que por su situación económica se ven excluidos de las experiencias tradicionales.

Además, diversas investigaciones han demostrado que involucrar a jóvenes en actividades culturales y artísticas, beneficia su bienestar emocional y autoestima, sobre todo para aquellos que provienen de un contexto difícil, disminuyendo los diferentes problemas a los que se ven expuestos como violencia y deserción escolar (Driver & Spence, 2017a). Por lo tanto, la implementación de estos talleres no sólo tiene un fin de entretenimiento, sino que hace parte de una estrategia de educación e intervención en pro del bienestar y el futuro de los jóvenes.

Por otro lado, el enfoque del proyecto pretende brindar propuestas en las que se destaque la innovación en cuanto a la manera de diseñar e implementar programas culturales en Bogotá. Puesto que este arte puede apoyarse en tecnologías emergentes como la realidad virtual o aumentada, de manera que las experiencias inmersivas puedan llegar a diferentes lugares y sea accesible para los jóvenes, superando la barrera económica que por lo general es la primera limitante a la hora de participar de las actividades culturales.

El desarrollo de tecnologías emergentes como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), ha facilitado la creación de experiencias artísticas inmersivas que involucran múltiples sentidos simultáneamente. Estas tecnologías permiten a los artistas diseñar obras que trascienden los límites tradicionales del arte visual, creando experiencias interactivas que combinan diferentes formas de estimulación sensorial (Bruno & Pavani, 2018). Esto ha hecho que el arte multisensorial sea más accesible y atractivo para una audiencia más amplia.

En el contexto de Bogotá, la exclusión cultural de los jóvenes de estratos bajos es un problema significativo. Según el informe sobre la economía cultural y creativa en Bogotá, los jóvenes de los estratos bajos enfrentan obstáculos significativos en su participación en actividades culturales y creativas debido a la falta de recursos económicos, el costo de entrada a instituciones culturales tradicionales y la limitada oferta cultural en sus entornos inmediatos (DANE, 2020b).

En estudios sobre la accesibilidad cultural, Bruno & Pavani (2018) sugieren que este tipo de arte tiene un potencial inclusivo, especialmente cuando se utilizan tecnologías como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), que facilitan el acceso a experiencias culturales sin las limitaciones físicas y económicas que imponen las instituciones culturales convencionales.

Pierre Bourdieu propone que el acceso al arte y la cultura está directamente relacionado con el capital cultural de los individuos, lo que significa que quienes tienen acceso a recursos culturales acumulan ventajas en términos educativos y sociales (Bourdieu, 1984).

Bourdieu enfatiza que el capital cultural es un determinante clave para la movilidad social, y en este sentido, la introducción del arte multisensorial como una forma de capital cultural accesible puede generar un cambio en las oportunidades de los jóvenes al abrirles un espacio en el que pueden participar y desarrollar sus habilidades creativas y cognitivas.

Por otro lado, Lev Manovich, señala que la realidad aumentada y la realidad virtual tienen el potencial de transformar profundamente la manera en que las personas interactúan con las obras de arte y la cultura en general (Manovich, 2001).

En su obra más influyente *The Language of New Media* (2001), Manovich explora cómo las tecnologías digitales transforman las formas artísticas y las prácticas culturales. Su análisis establece una conexión clara entre el uso de nuevas tecnologías y la capacidad de crear experiencias inmersivas y personalizadas, que son fundamentales para el desarrollo del arte multisensorial.

En este sentido, Bourdieu ofrece un marco teórico para comprender cómo la creación de talleres de arte multisensorial puede ser una herramienta eficaz para incrementar el capital cultural de los jóvenes de estratos bajos, facilitando su integración social y potenciando sus oportunidades de movilidad social.

Asimismo, la relación de Lev Manovich con las tecnologías emergentes como la RA y la RV se basa en su visión de estas como herramientas de transformación cultural y artística. En el contexto de esta investigación, sus ideas respaldan la posibilidad de que el arte multisensorial, apoyado por tecnologías emergentes, actúe como un puente de inclusión y desarrollo para jóvenes en Bogotá.

Según estudios realizados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), aproximadamente el 37 % de los jóvenes en Bogotá provienen de los estratos 1 y 2, lo que implica que enfrentan barreras estructurales que dificultan su movilidad social y acceso a oportunidades educativas y culturales (DANE, 2020a). Este contexto hace necesario implementar iniciativas que fomenten su inclusión cultural y desarrollo integral a través de enfoques innovadores como el arte multisensorial.

La situación de estos jóvenes en Bogotá está marcada por profundas limitaciones en el acceso a recursos culturales, educativos y recreativos. Según un informe del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), las desigualdades socioeconómicas se reflejan en la falta de oportunidades para estos jóvenes. El acceso a actividades recreativas y culturales es menor en los hogares de los estratos más bajos, con cifras que muestran que más del 40 % de los jóvenes no participa regularmente en actividades culturales debido a limitaciones económicas y de infraestructura (DANE, 2020b).

En términos educativos, los jóvenes de estratos 1 y 2 enfrentan mayores dificultades para acceder a una educación de calidad. Solo el 12,3 % de los jóvenes en estas comunidades accede a educación superior (DANE, 2020b). Estas barreras educativas y culturales refuerzan las dinámicas de exclusión social y limitan las oportunidades de movilidad social.

Un informe del Observatorio de Juventud de Bogotá (2022) destaca que la tasa de deserción escolar en jóvenes de estratos 1 y 2 es tres veces mayor que la de aquellos pertenecientes a estratos medios y altos. La baja calidad de la educación recibida en las escuelas públicas, unida a la necesidad de incorporarse al mercado laboral para contribuir al sostenimiento familiar, son factores que inciden en esta problemática. Los datos de la Secretaría de Educación de Bogotá (2021) señalan que más del 20 % de los jóvenes en estratos bajos no completan la educación media.

En cuanto al acceso a recursos culturales, la situación es igualmente preocupante. Un estudio de la Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (2021) reveló que solo el 12 % de los jóvenes de estratos bajos participa en actividades culturales formales, como visitas a museos, participación en talleres artísticos o asistencia a conciertos. Esto contrasta con los jóvenes de estratos más altos, quienes tienen más del 50 % de participación en estas actividades. Según Bourdieu (1984), el acceso restringido a los recursos culturales puede perpetuar las desigualdades y limitar las oportunidades de los individuos para mejorar su posición social.

Las barreras para acceder a recursos educativos y culturales de calidad en los jóvenes de estratos bajos perpetúan un ciclo de exclusión que tiene efectos profundos en su desarrollo personal y comunitario. Según un estudio de Driver & Spence (2017b), la participación en actividades artísticas tiene un impacto positivo en la autoestima y el bienestar emocional de los jóvenes en contextos vulnerables, lo que a su vez reduce la probabilidad de que caigan en comportamientos de riesgo.

La implementación de actividades culturales que estimulen múltiples sentidos puede crear experiencias

accesibles y atractivas para estos jóvenes. Estudios como los de Stevenson & Tomiczek (2019) han demostrado que el arte multisensorial no solo aumenta la participación de poblaciones vulnerables, sino que también mejora su bienestar emocional y su capacidad para formar conexiones significativas con su entorno.

La implementación de tecnologías emergentes como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en programas culturales dirigidos a los jóvenes de estratos bajos también ofrece un camino innovador para superar las barreras económicas y físicas. Estas tecnologías no solo transforman la percepción del arte, sino que democratizan el acceso a las experiencias culturales (Manovich, 2001).

La Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte (2020) ha comenzado a explorar el uso de estas herramientas en algunos proyectos piloto en las localidades de Ciudad Bolívar y Usme, con resultados preliminares que indican una mayor participación de los jóvenes en actividades artísticas, así como un incremento en su motivación y autoestima. Estos proyectos demuestran que la combinación de tecnología y arte multisensorial puede ser una estrategia clave para involucrar a los jóvenes han sido excluidos del acceso a la cultura.

En resumen, los jóvenes de estratos bajos en Bogotá enfrentan una serie de desafíos que limitan su acceso a recursos educativos y culturales de calidad, perpetuando un ciclo de exclusión y pobreza. Sin embargo, la implementación de actividades artísticas multisensoriales, combinadas con tecnologías emergentes como la RA y la RV, ofrece una alternativa innovadora para superar estas barreras.

El arte multisensorial tiene el potencial de crear experiencias inclusivas que no solo estimulan los sentidos, sino que también fomentan la participación activa

y el desarrollo integral de estos jóvenes, abriendo nuevas oportunidades para su movilidad social y bienestar.

Teniendo en cuenta lo anterior, se planteó la creación de actividades de arte multisensorial apoyado en tecnologías emergentes como promotor de la inclusión social y empoderamiento para los jóvenes, por medio de talleres y exposiciones diseñadas especialmente para esta población.

De esta manera los jóvenes podrán experimentar nuevas formas de arte y desarrollar habilidades importantes como el trabajo en equipo, manejo de nuevas tecnologías, la resolución de conflictos y comunicación asertiva. Competencias que pueden favorecer su desarrollo personal, contribuir a expandir su mente y de alguna manera brindar una nueva alternativa de transformación para su vida por medio del arte.

En la implementación de este proyecto, se utilizó una metodología cualitativa. Ya que se busca proponer actividades basadas en la exploración de experiencias y la inclusión de jóvenes vulnerables, este enfoque permite obtener una comprensión profunda del contexto y de las necesidades de los participantes potenciales. Para ello, en una primera fase, se aplicó una encuesta a jóvenes de dos barrios de estrato 2 pertenecientes a la localidad de Kennedy. Estas preguntas ayudan a entender tanto el interés de los jóvenes en el arte multisensorial como las barreras que enfrentan y los apoyos necesarios para facilitar su participación en estas actividades.

En la segunda fase, se empleó una entrevista para profundizar en las percepciones, intereses y necesidades de los jóvenes en relación con el arte multisensorial. Los resultados de esta entrevista complementaron los datos obtenidos en la encuesta previa, permitiendo construir un panorama detallado sobre cómo el arte multisensorial desarrollado con tecnologías emergentes puede ser una herramienta efectiva para el desarrollo y la integración de estos jóvenes.

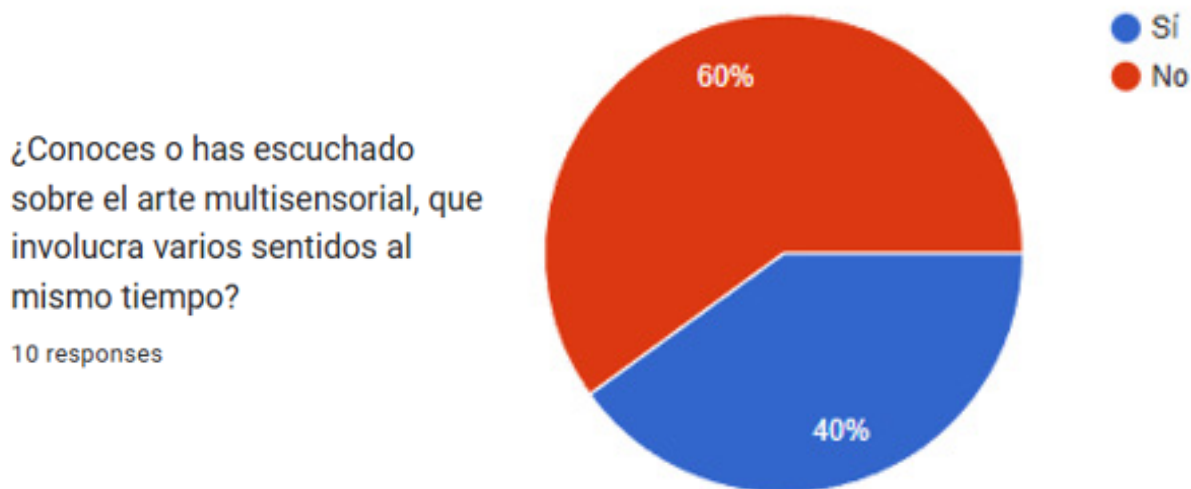
La población objetivo de este proyecto son los jóvenes residentes en Bogotá de estratos bajos (estrato 1 y 2), se recolectaron datos sobre sus intereses artísticos predominantes como música, dibujo, baile, entre otros, el acceso que tienen a tecnología y las limitaciones más frecuentes que atraviesan a la hora de participar en actividades culturales. Todas estas opiniones fueron cruciales para diseñar las propuestas de talleres y actividades que se adapten a su realidad, apoyadas de herramientas tecnológicas para hacerlas más accesibles, inclusivas y que promuevan la participación activa de los jóvenes.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los instrumentos aplicados a jóvenes de estrato 2 en la localidad de Kennedy en Bogotá, muestra un gran interés en el arte multisensorial por parte de los individuos, quienes lo perciben como una experiencia enriquecedora y accesible. Entre los resultados, se destaca la curiosidad y aceptación del uso de tecnologías emergentes como la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) en actividades artísticas. Así mismo, se reconocen las barreras económicas y de tiempo como las principales limitantes en común para los jóvenes.

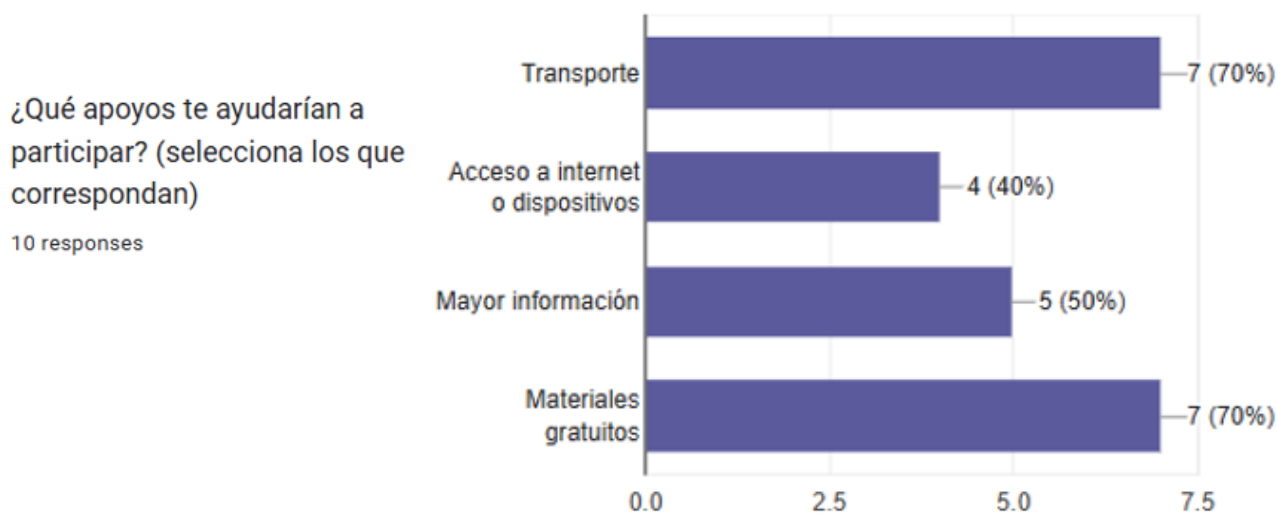
La encuesta permitió identificar patrones generales en la población, como el acceso limitado a recurso culturales donde un 60 % de los encuestados indicó que no conocían sobre arte multisensorial, representado en la Figura 1, describiendo la falta de tiempo e información como los principales obstáculos en la participación de estas actividades. En contraste, la Figura 2 muestra que el 70 % de los jóvenes destacaron el apoyo en transporte, materiales gratuitos y flexibilidad horaria como factores que facilitarían su participación.

Fig. 1. Conocimiento arte multisensorial.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 2. Apoyos para aumentar participación.



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 3 se puede observar que el 100 % de los jóvenes expresaron un interés en la implementación de tecnologías emergentes

en el arte, teniendo en cuenta que algunos de ellos desarrollan actividades tradicionales como música, pintura o dibujo, estos resultados indican que

reconocen estas tecnologías como atractivas y emocionantes. Además, un 90 % identifica estos talleres como una oportunidad para aprender nuevas

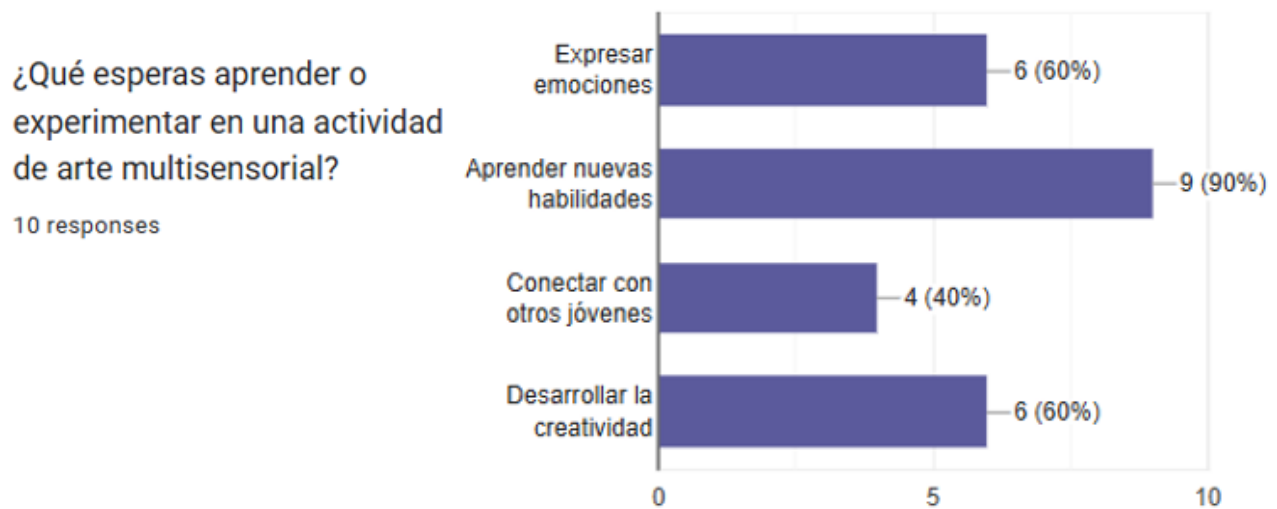
habilidades, seguido de un 60 % que espera desarrollar la creatividad y expresar emociones por medio de las actividades, ver Figura 4.

Fig. 3. Interés en experiencias con RA y RV.



Fuente: elaboración propia.

Fig. 4. Expectativas del taller.



Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, los resultados de las entrevistas muestran que los jóvenes valoran el arte como una herramienta para la expresión, el aprendizaje y la conexión social. Sin embargo, también se profundizó sobre las barreras que enfrentan para acceder a estas actividades, donde se puede destacar el costo, la falta de tiempo y la escasa disponibilidad de actividades en sus localidades.

La mayoría de los participantes relacionan las actividades multisensoriales con experiencias interactivas que pueden combinar luces, texturas, música, colores y movimientos, lo que propicia un panorama más claro sobre las expectativas o posibles actividades. Además, refuerzan la idea de implementar RA y RV para hacerlas más atractivas, accesibles y desarrollar nuevas habilidades.

Asimismo, los jóvenes consideran que participar en estas actividades puede mejorar la comunicación con otros jóvenes, su creatividad, confianza, habilidades cognitivas y sociales, al experimentar e involucrar nuevas tecnologías y fortaleciendo el trabajo en equipo. En este sentido, la mayoría de los entrevistados mencionaron su interés en explorar tecnologías emergentes en nuevas formas de arte y aprender de estas herramientas.

Ambos instrumentos subrayan la percepción positiva de los jóvenes sobre el arte multisensorial y la importancia de implementar actividades accesibles y tecnológicamente innovadoras, destacándose el interés por herramientas tecnológicas como la RA y la RV, que pueden transformar las experiencias culturales.

La integración de los resultados con teorías relevantes refuerza el impacto del arte multisensorial mediado por tecnología. Desde la perspectiva de Bourdieu

(1984), estas herramientas pueden aumentar el capital cultural de los jóvenes, facilitando su inclusión social. Al mismo tiempo, las ideas de Lev Manovich (2001) sobre el potencial de la RA y RV como medios transformadores encuentran apoyo en las respuestas de los participantes, quienes identifican estas tecnologías como motivadoras y accesibles.

La combinación de estos dos instrumentos permitió hallar la profundidad de las percepciones y los patrones comunes tanto de expectativas como dificultades en la población estudiada. Sumado a esto, los jóvenes asumen un papel activo en la cocreación y participación de estas actividades, imaginando cómo podrían adaptarse a sus realidades y como el acceso a RA y RV puede equilibrar las oportunidades culturales.

Este análisis muestra una oportunidad única para incorporar tecnologías emergentes en actividades artísticas para jóvenes, ya que no solo enriquecen la cultura, sino también enfrenta las barreras tradicionales de acceso, facilitando la inclusión y el desarrollo de los participantes. Los resultados sugieren la priorización de: actividades gratuitas y cercanas a la zona de residencia de los jóvenes, integración de herramientas tecnológicas y promoción efectiva de los programas para lograr una mayor participación.

En la Tabla 1 se proponen tres talleres diferentes con un enfoque innovador, en los que se busca la fusión de arte con tecnologías emergentes y que los jóvenes exploren su creatividad, adquieran habilidades técnicas con aplicaciones prácticas. Estas herramientas pueden abrirles puertas en el ámbito del conocimiento y a nivel laboral sobre temas como diseño digital, multimedia y programación, promoviendo no solo la inclusión cultural sino también social.

TABLA 1. PROPUESTA ACTIVIDADES MULTISENSORIALES JÓVENES

Taller 1. Ruta artística con RA	
Objetivo	Crear una experiencia cultural multisensorial de la mano de los jóvenes mediante murales interactivos en su barrio.
Descripción	Los jóvenes diseñarán ilustraciones que podrán transformarse en contenido multimedia interactivo por medio de aplicaciones de realidad aumentada como Artivive. Cada mural tendrá una capa digital que podrá ser visualizada mediante smartphones, mostrando videos, sonidos o animaciones cuando los visitantes los escaneen.
Beneficios	Sería una manera de conectar el arte tradicional con herramientas digitales accesibles. Además, se fomenta el trabajo en equipo.
Taller 2. Instalaciones multisensoriales	
Objetivo	Crear espacios que combinen tecnología, arte y elementos físicos.
Descripción	Los jóvenes podrán contribuir a la construcción de instalaciones artísticas, empleando sensores básicos como Arduino y así generar interacciones con luz, movimiento o sonido. Los mentores enseñarán y guiarán el proceso desde los principios básicos de electrónica y programación hasta la integración tecnológica a sus creaciones.
Beneficios	Introducción al mundo de la tecnología física y la electrónica creativa.
Taller 3. Espacio de cocreación	
Objetivo	Fomentar el trabajo en equipo entre jóvenes para desarrollar proyectos que integren RA o RV.
Descripción	Se crearán equipos de trabajo para idear y desarrollar proyectos multisensoriales, como juegos interactivos, experiencias virtuales o exposiciones digitales. Se contará con el acompañamiento de mentores y se facilitará el acceso a la tecnología dispuesta en el taller.
Beneficios	Potencializa la creatividad, trabajo colaborativo y aplicación práctica del conocimiento.

Fuente: elaboración propia.

3. CONCLUSIONES

El presente artículo exploró el uso del arte multisensorial y tecnologías emergentes como alternativas culturales para jóvenes de estratos bajos en Bogotá, con el objetivo de proponer actividades que fomenten la inclusión social, el aprendizaje y la creatividad en esta población. A partir del análisis de los resultados de encuestas y entrevistas, se lograron identificar las principales necesidades, intereses y barreras de acceso cultural que enfrentan los jóvenes de los barrios estudiados.

Se comprobó parcialmente la hipótesis planteada, que consideraba al arte multisensorial mediado por

tecnologías emergentes como una herramienta efectiva para superar barreras culturales y sociales. Los hallazgos muestran que los jóvenes tienen una actitud positiva hacia actividades que integren realidad aumentada (RA), realidad virtual (RV) y otras herramientas digitales. Sin embargo, la implementación de estas actividades enfrenta limitaciones relacionadas con la accesibilidad económica, la promoción insuficiente de las iniciativas culturales y la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados.

Esta investigación abre la puerta a nuevas líneas de estudio y desarrollo. Una dirección interesante sería explorar la creación de alianzas público-privadas para financiar y ejecutar proyectos culturales tecnológicos

en comunidades vulnerables. Otra posibilidad sería investigar cómo el uso de tecnologías emergentes puede integrarse en los currículos educativos de colegios públicos para fomentar el aprendizaje creativo y tecnológico desde edades tempranas.

Uno de los principales aciertos de esta investigación fue identificar el interés generalizado por tecnologías como la RA y la RV, que no solo despiertan curiosidad, sino que también representan un puente hacia el aprendizaje de habilidades técnicas que pueden ser útiles en el ámbito laboral. Adicionalmente, se logró proponer actividades adaptadas al contexto de los jóvenes, priorizando aspectos como la gratuidad, los horarios flexibles y la cercanía geográfica.

Entre las dificultades encontradas, destacan la falta de recursos tecnológicos en las comunidades estudiadas, lo que podría limitar la implementación de las actividades propuestas, y el desconocimiento inicial de los jóvenes sobre las posibilidades del arte multisensorial. Estas barreras subrayan la necesidad de generar estrategias de difusión y formación que sensibilicen a las comunidades sobre el valor del arte y la tecnología como herramientas de desarrollo.

En conclusión, el arte multisensorial y las tecnologías emergentes representan una oportunidad única para transformar las dinámicas culturales y sociales en comunidades vulnerables. Este trabajo proporciona un punto de partida sólido para futuras investigaciones que busquen diseñar e implementar estrategias culturales inclusivas y tecnológicamente avanzadas, ajustadas a las realidades y expectativas de los jóvenes en Bogotá.

REFERENCIAS

- Acevedo, A. (agosto de 2022). Sentidos humanos: definición, cuáles son, características y órganos de todos los sentidos del ser humano. *Cinco Noticias*. <https://www.cinconoticias.com/sentidos-humanos/>
- Bourdieu, P. (1984). *La distinción. Criterio y bases sociales del gusto*. Taurus.
- Bruno, N. & Pavani, F. (2018). *Perception: a multisensory perspective*. Oxford UP. *Annual Review of Psychology*.
- Calvert, G. & Spence, C. (2018). The Multisensory Approach to Art. *Neuroscience of Multisensory Processes*, 567-582.
- DANE (2020a). *Distribución del ingreso y la pobreza en Bogotá. Informe de desarrollo urbano*. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pobreza/bolet_pobreza_urbana_2020.pdf
- DANE (2020b). *Estadísticas sobre acceso a recursos culturales en Bogotá*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-portema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-de-cultura-en-colombia/cuenta-satelite-de-economia-cultural-y-creativa-de-bogota-cseccb-2021p-2022pr>
- Driver, S. & Spence, C. (2017a). The impact of arts participation on youth in vulnerable communities. *Journal of Cultural Studies*, 12(3), 45-60.
- Driver, J., & Spence, C. (2017b). The Role of Multisensory Art in Youth Empowerment. *Journal of Applied Arts & Health*, 8(3), 233-245.
- Manovich, L. (2001). *The Language of New Media*. MIT Press.
- Portafolio. (2024). Noticias económicas de Colombia y el mundo | Portafolio.co <https://www.portafolio.co/economia/regiones/bogota-es-la-ciudad-mas-desigual-de-colombia-esto-explican-expertos-609721>
- Secretaría de Cultura, Recreación y Deporte. (2021). *Informe sobre participación cultural en Bogotá*. SCRCD.
- Stevenson, M. & Tomiczek, R. (2019). *Multisensory arts and inclusion: A critical exploration*. Taylor & Francis,
- Zeki, S. (2020). *Neuroaesthetics and the Multisensory Experience. Art and the Brain: Interdisciplinary Perspectives*. Routledge.

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>

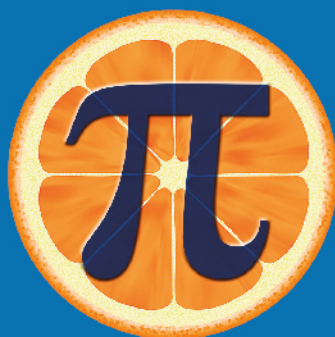
LISTA DE AUTORES

LIST OF AUTHORS



Bibiana del Pilar Royero Benavides ,
Julián Esteban Piragauta Acosta
Catalina Estrada González,
Armando Lucumí Moreno,
Carlos Alberto Sánchez,
Carlos Javier Muñoz,
Mónica Chávez Vivas
Pedro Hugo Ascencio Contreras ,
Gilda Maria Berttolini Díaz
Juan Carlos Zacarias Gonzalez,
Alejandro Mustieles Ocaña,
William Baldemar López Rodríguez
Karolyne González Alcalá,
Oriana Susana Martinez Palomino
Juan David Acosta Santana,
Williams Vélez Sanjuan,
Valeria Patricia Morales Morelo,

Carolina Gutiérrez Suárez
Helmer Paz Orozco,
Lina María Arciniegas Padilla
Brian Jimenez Korzelius
Anny Marlenis Pacheco Valdés
Lorena Sofía Merlano Anaya
Iván Javier Monterrosa-Castro
Mónica Esther Ospino Pinedo
Blanca Inés Espinel
Luisa Arias
Deisy Vargas
Yina Baracaldo
Javier Augusto Romero Cuellar
Natalia Molina Arávalo
Melisa Esthefany Velasquez Saavedra
Raúl Felipe Acosta Fontecha
Karen Alejandra Prieto Roa



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
UNAD**

www.unad.edu.co

Sede Nacional José Celestino Mutis. calle 14 Sur No 14-23

PBX: 3443700 ext: 1422 - 1333

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería

h

publicaciones.investigacion@unad.edu.co

Bogotá. D.C. Colombia