

VOL. 37(2) JULIO - DICIEMBRE, 2025

REVISTA Científica unet

Universidad Nacional Experimental del Táchira
REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA



DEPÓSITO LEGAL: P.P. 87-0343
ISSN: 1316-869X/11C REVENCYT:
RVR 001 LATINDEX CATALOGO
FONACIT: REG-2006000001





**UNIVERSIDAD NACIONAL
EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA**

Raúl Casanova Ostos
Rector
Martín Paz
Vicerrector Académico (E)
Martín Paz
Vicerrector Administrativo
Elcy Yudit Núñez
Secretaria



Decanato de Investigación
Ildelfonso Méndez Salcedo
Juan C. Zambrano

Decanato de Docencia
Jhon E. Amaya
María E. Porras

Decanato de Extensión
Ronald Angola
Salvador Galiano

Decanato de Postgrado
Mary C. Bernal
Yennifer Rojas

Decanato de Desarrollo Estudiantil
Blanca Figueras
María G. Roperó

**COMITÉ EDITORIAL
REVISTA CIENTÍFICA UNET**

Luis Villanueva
DIRECTOR

Gustavo Perruolo L.
EDITOR JEFE

INDUSTRIAL

Jhon Amaya. UNET, Venezuela
Jesús Marcey García. UNET, Venezuela
Rossana Timaure. ULA, Venezuela
Rubén Medina. ULA, Venezuela
Waleska Perdomo. UNITEC, Venezuela
Francisco Caminos. UMA, España
María Josefina Torres. Universidad Europea de
Valencia, España

AGROPECUARIA

Ysbelia Sánchez. UNET, Venezuela
Alexis Valery. UNET, Venezuela
Ramón Zambrano. UNET, Venezuela
Héctor Rangel Escalante. IVIC, Venezuela
José Alí Moncada. UTN, Ecuador

SOCIO HUMANÍSTICO

José Moncada. UNET, Venezuela
Ildelfonso Méndez. UNET, Venezuela
Teresa Pérez de Murzi. UCSG, Ecuador
Diana Flores. UDA, Chile
Teresa Paniagua. UMSA -Bolivia

CIENCIAS EXACTAS

América Quintero. UNET, Venezuela
Elizabeth Gandica. UNET, Venezuela
Carlos Aguiar. UBA, Venezuela
Zulmary Nieto. UDES, Colombia
Ana Lara. ULOYOLA, España

Teresa Ortega Ross
TRADUCCIÓN EN INGLÉS

Felipe Silva
REVISIÓN

Carolina Wong
DIAGRAMACIÓN
DISEÑO DE PORTADA



Revista Científica UNET

La Revista Científica UNET es un órgano divulgativo de la Universidad Nacional Experimental del Táchira, cuyo objetivo es difundir primordialmente los productos de investigación en las diferentes áreas de las Ciencias: Físicas, Matemáticas, Biológicas, Sociales, de la Tierra y del Medio Ambiente. En ésta se publican todos aquellos artículos originales aprobados por el Comité Editorial, producidos tanto por el personal de la UNET como de otras instituciones nacionales e internacionales, previa solicitud escrita por parte de los interesados.

La Revista Científica UNET es una revista venezolana, de actualización científica, creada por el Consejo Universitario de la UNET N° 003.88 de 12 de febrero de 1988,

apareciendo su primer número el 10 de noviembre de 1987. La Revista es arbitrada por destacados investigadores internacionales, nacionales y regionales. A lo largo de los últimos años se ha venido consolidando en varios aspectos, tales como: 1.) Soporte tecnológico, que incluye administrador de contenidos y administrador de base de datos de usuarios inscritos a través de la lista de canje y donación de la Biblioteca UNET; 2.) Periodicidad a través de la regularización de su publicación semestral garantizando los dos números por año; 3.) Digitalización de los artículos para ser colocados en servidores Web.

Para contactos dirigirse a:

Comité Editorial de Revista Científica UNET, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Decanato de Investigación, Avenida Universidad Paramillo, San Cristóbal, Estado Táchira. República Bolivariana de Venezuela.

Teléfono: 0276-3530422 Ext. (313 - 314- 404) / Telefax 0276 - 3532454. 3532949).

Apartado Postal 02 IPOSTEL-UNET.

Correo Electrónico: rcunet@unet.edu.ve

Se aceptan canjes con instituciones académicas y gubernamentales nacionales e internacionales, las cuales publiquen o distribuyan con carácter periódico, revistas, publicaciones o informes estadísticos.

EDITORIAL

Las limitaciones u obstáculos para realizar investigaciones en el sector agropecuario es uno de los pilares más importantes en las publicaciones de la revista científica UNET; sobre todo provenientes de los entes económicos, para ellos, esta información tiene poco interés y por esto es muchas veces no utilizada, sobre todo cuando se trata de los procesos en la toma de decisiones; esto podría explicarse mediante razones adicionales tales como, la poca atención a procesos innovadores, no se toma en cuenta la creatividad, poco énfasis en el desarrollo de objetivos o planes de investigación, especialmente si son cruciales o de alto impacto en la sociedad, estas son ignoradas frecuentemente por los altos costos de inversión, lo cual incide negativamente en el desarrollo de una seguridad agroalimentaria eficiente a largo plazo.

La importancia de la investigación orientada a la producción agropecuaria se encuentra, sin menoscabo de la investigación básica, el principio de toda generación de nuevos conocimientos, siendo el enfoque de las

investigaciones hacia la solución de los problemas que abarcan el desarrollo rural, la seguridad agroalimentaria y la conservación del ambiente, entre otras.

Para que esto ocurra es necesario un cambio de estrategia que involucre el trinomio de investigador, universidad y entes económicos; otorgando prioridad a los problemas ya nombrados dando un interés de pertinencia social y utilidad práctica a las investigaciones. Los resultados de esta asociación se realizarán, si cada uno asume su responsabilidad; el investigador formando grupos de trabajo en redes de trabajo, la universidad estimulando y formando nuevos investigadores y los entes económicos asignando presupuestos adecuados hacia la actividad de investigación.

Y recuerda, “Nunca bajes tus metas, aumenta tus esfuerzos”.

Dr. Gustavo J. Perruolo
Editor Jefe

SUMARIO

INDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN EN MICROEMPRESAS DE EMBUTIDOS DEL TÁCHIRA: UN ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE MEJORAS 152

Mancilla, Adriana; Sánchez, Lenis

GERENCIA DE ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO: REVISIÓN TEÓRICA DE LA LITERATURA DE HARVARD BUSINESS REVIEW 172

Vargas, Richard

EL USO DE LA GERENCIA ESTRATÉGICA MEDIANTE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL SECTOR ARTESANAL 179

Arcaya, Amado

IMPACTO DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EMPRESA DIGITEL, AGENTE AUTORIZADO ESPACIO DIGITAL, C.A., ACARIGUA, ESTADO PORTUGUESA 191

Crocetta, Valentino

MODELO GERENCIAL ESTRATÉGICO PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) DEL SECTOR AGROALIMENTARIO EN EL ESTADO TÁCHIRA 212

Calderón, Jaime

FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO EN CÚCUTA 225

López, Deiny; Peñaloza, Milvia

SOCIO HUMANÍSTICO

RENDIMIENTO ESTUDIANTIL EN MATEMÁTICA II EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA, AÑO 2024 235

Cárdenas, Yelitza

CIENCIAS EXACTAS

PROPUESTA DE INDICADORES EN LA GIRS HACIA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE SAN CRISTÓBAL, VENEZUELA 247

Roa, Daniela; Pulido, Andrea

INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS DE ALIMENTOS DEL SECTOR LA CONCORDIA, MUNICIPIO SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA 256

Chacón, Amanda; Sánchez, Lenis

PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTOS RURALES Y SU APROXIMACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD 277

Andrade, Oriana; Pulido, Andrea

SUMMARY

INDUSTRIAL

EVALUATION OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS IN SAUSAGE MICRO-ENTERPRISES IN TÁCHIRA: AN ANALYSIS OF THE NEED FOR IMPROVEMENTS 152
Mancilla, Adriana; Sánchez, Lenis

MANAGEMENT OF NONPROFIT ORGANIZATIONS: THEORETICAL REVIEW OF HARVARD BUSINESS REVIEW LITERATURE 172
Vargas, Richard

THE USE OF STRATEGIC MANAGEMENT THROUGH INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ARTISANAL SECTOR 179
Arcaya, Amado

IMPACT OF COMPUTER TECHNOLOGIES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE COMPANY DIGITEL, AUTHORIZED AGENT ESPACIO DIGITAL, C.A., ACARIGUA, PORTUGUESA STATE 191
Crocetta, Valentino

STRATEGIC MANAGEMENT MODEL FOR THE PRODUCTIVITY OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES (SMES) IN THE AGRI-FOOD SECTOR IN THE STATE OF TÁCHIRA 212
Calderón, Jaime

FUNDAMENTALS OF BUSINESS MANAGEMENT IN THE FOOTWEAR INDUSTRY IN CÚCUTA 225
López, Deiny; Peñaloza, Milvia

SOCIO HUMANÍSTICO

STUDENT PERFORMANCE IN MATHEMATICS II AT THE UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA, 2024 235
Cárdenas, Yelitza

CIENCIAS EXACTAS

PROPOSAL OF INDICATORS IN THE CSWM TOWARS SUSTAINABILITY OF SAN CRISTOBAL CITY, VENEZUELA 247
Roa, Daniela; Pulido, Andrea

CARBON FOOTPRINT EVALUATION INDICATORS OF THE FOOD MANUFACTURING INDUSTRIES IN THE LA CONCORDIA SECTOR, SAN CRISTÓBAL MUNICIPALITY, TÁCHIRA STATE 256
Chacón, Amanda; Sánchez, Lenis

PROPOSAL FOR THE EVALUATION OF THE TECHNICAL DIMENSION OF RURAL WATER SUPPLY SYSTEMS AND ITS APPROACH TO SUSTAINABILITY 277
Andrade, Oriana; Pulido, Andrea

INDUSTRIAL

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN EN MICROEMPRESAS DE EMBUTIDOS DEL TÁCHIRA: UN ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE MEJORAS

EVALUATION OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS IN SAUSAGE MICRO-ENTERPRISES IN TÁCHIRA: AN ANALYSIS OF THE NEED FOR IMPROVEMENTS

Autores:

Mancilla, Adriana

ORCID: 0009-0009-3554-778X

Sánchez, Lenis

ORCID: 0009-0007-6660-4041

Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

*Corresponding Author: adriana.mancilla@unet.edu.ve

RESUMEN

La integración de los sistemas de calidad, seguridad y ambiente es crucial para la eficiencia, la sostenibilidad y la competitividad de las organizaciones. Este estudio investigó la necesidad de implementar un plan de mejora en los sistemas integrados de gestión (calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo) en microempresas manufactureras de embutidos en el estado Táchira, Venezuela. La metodología adoptada fue cuantitativa, bajo un paradigma positivista, y la investigación se ubicó en el nivel descriptivo, específicamente en la modalidad de estudio de medición de variables. El enfoque se centró en el diagnóstico y la caracterización de los elementos clave de los sistemas de gestión implementados, con el propósito de analizar y comprender los aspectos estratégicos presentes en este tipo de organizaciones. Se utilizó un diseño de campo, no experimental y transversal, con recolección de datos directa de los directivos de las microempresas. A partir de las consultas realizadas a expertos, se elaboró la lista preliminar de empresas, la cual fue posteriormente depurada para obtener la muestra final. Para la recolección de datos, se aplicaron cuestionarios, cuya confiabilidad se evaluó mediante el alfa de Cronbach, obteniendo un resultado de 0,835, indicando alta confiabilidad. Los resultados revelaron que, si bien existe un compromiso con la calidad y la seguridad laboral, la gestión ambiental presenta deficiencias significativas y se identificó una integración limitada entre los distintos sistemas. Las oportunidades de mejora incluyen la optimización de procesos, la adopción de tecnologías, la diversificación de productos y el fortalecimiento de las condiciones laborales. Se concluyó que un plan de mejora integral es esencial para superar las debilidades, aprovechar el potencial de mejora y garantizar la sostenibilidad a largo plazo, subrayando la importancia de la formación en la gestión de sistemas integrados para impulsar el crecimiento y la competitividad.

ABSTRACT

The integration of quality, safety and environmental systems is crucial for the efficiency, sustainability and competitiveness of organizations. This study investigated the need to implement an improvement plan in integrated management systems (quality, environment and safety and health at work) in micro-enterprises manufacturing sausages in the state of Táchira, Venezuela. Adopting a quantitative methodology under a positivist paradigm, the research was located at the descriptive level, specifically in the variable measurement study modality. It focused on the diagnosis and characterization of the variables corresponding to the management systems applied in micro-enterprises in the sausage sector, to analyze and understand the strategic aspects present. A field, non-experimental and cross-sectional design was used, with direct data collection from the managers of the micro-enterprises. Based on the consultations with experts, the preliminary list of companies was prepared, which was subsequently refined to obtain the final sample. For data collection, questionnaires were applied, whose reliability was assessed using Cronbach's alpha, obtaining a result of 0.835, indicating high reliability. The results revealed that, although there is a commitment to quality and occupational safety, environmental management presents significant deficiencies and a lack of authentic integration between systems was reflected. Opportunities for improvement include process optimization, adoption of technologies, product diversification and strengthening of occupational safety. It was concluded that a comprehensive improvement plan is essential to overcome weaknesses, take advantage of opportunities and ensure long-term sustainability, underlining the importance of training in integrated systems management to boost growth and competitiveness.

Palabras clave: Competitividad, Deficiencias, Microempresas, Plan de Mejora, Sistema de gestión.**Key words:** Competitiveness, Deficiencies, Microenterprises, Improvement Plan, Management system.

Recibido: 01/04/2025 Aprobado: 20/11/2025

INTRODUCCIÓN

Un sistema de gestión es un conjunto de procesos, procedimientos, actividades y recursos interrelacionados que una organización implementa para alcanzar sus objetivos de manera eficiente y eficaz. Según Quintero *et al.* (2021) “Un sistema de gestión es un conjunto de procesos interconectados para lograr el resultado deseado con mayor eficacia” (p. 301). Estos sistemas se basan en un ciclo de mejora continua, que implica la planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de los procesos para identificar áreas de mejora y realizar los cambios necesarios.

En las organizaciones pueden aplicarse diversos sistemas para contribuir al logro de objetivos específicos. Estos pueden estar orientados a áreas particulares como la calidad, el medio ambiente, la seguridad y salud en el trabajo, la responsabilidad social, entre otros. Sin embargo, diversas investigaciones sobre el tema evidencian que su implementación de forma aislada conlleva numerosas desventajas para las empresas, principalmente debido al exceso de trámites, la duplicación de esfuerzos en la aplicación de normas y el consecuente impacto en los costos, entre otros (Quintero *et al.*, 2021).

Ante los inconvenientes que acarrea una visión parcializada, autores como Rodríguez y Aponte (2024) plantean que la combinación de sistemas de gestión es fundamental para alcanzar de manera efectiva los objetivos estratégicos de una organización. Así mismo, diversas investigaciones sobre el tema, referidas por Quintero *et al.* (2021), “han demostrado que la gestión de la calidad, del medio ambiente y la seguridad y salud en el trabajo tienen una relación significativa con la calidad y el rendimiento financiero de las organizaciones” (p. 301). Razón por la cual la tendencia que se evidencia en la revisión de la literatura es hacia la integración de estos tres sistemas de gestión (calidad, medio ambiente, y seguridad y salud en el trabajo) bajo el enfoque de procesos que plantean las normas ISO 9001:2015, 14001:2015 y 45001:2018. (Rivera-Díaz *et al.*, 2022; Torres-Tene, *et al.* 2023; Rodríguez y Aponte, 2024).

Ahora bien, la creciente tendencia hacia la Integración de Sistemas de Gestión (ISG), no es exclusiva de las grandes corporaciones. De hecho, su aplicación es relevante para las microempresas, aunque estas presenten desafíos y particularidades operativas únicas debido a sus recursos limitados. Por ello, se requiere un análisis detallado para comprender cómo pueden adoptar y adaptar estos sistemas de gestión integrados de manera efectiva.

En Venezuela, según Ramírez-Quintero *et al.* (2020) “se asume a la microempresa como unidades económicas que contratan habitualmente mano de obra asalariada, contando con entre 2 a 5 trabajadores incluyendo el patrono” (p.9). Agregan los autores que, en el contexto global actual, este tipo de organización se erigen como una de las formas de organización de la producción más relevantes al ser el modelo de negocio preferido de los emprendedores, quienes, mediante el aporte principalmente de capital propio, sostienen sus expectativas de crecimiento.

En el caso del estado Táchira, las microempresas manufactureras se han convertido en un factor importante para la economía, dentro de las cuales se destaca la referida a el procesamiento de embutidos, además, tienen como característica principal el manejo de procesos flexibles, a la vez que comparten características similares a las de las pequeñas y medianas empresas (pymes), e incluso, en algunos casos a las grandes compañías. (Ramírez-Quintero *et al.*, 2020).

Sin embargo, Calderón (2021) expone que la gestión en las micro, pequeñas y medianas empresas del sector alimentario presentan deficiencias en diferentes áreas como control de calidad, manejo de capital humano, estructura organizacional, formulación de estrategias, entre otros.

En cuanto a las causas del problema, es de mencionar que, aunque los empresarios conocen de la existencia de normas reconocidas a nivel global, principalmente las relacionadas con la calidad, no hay un estudio formal sobre las

discrepancias de sus procesos con los estándares internacionales básicos en cuanto a los sistemas integrados de gestión en sus microempresas, ni tampoco un plan de mejora. Sobre este punto, cobran relevancia las conclusiones del estudio realizado por Ramírez-Quintero *et al.* (2020), respecto a la formación empírica proveniente de la tradición familiar en este tipo de empresas, el desconocimiento por parte de los microempresarios de factores internos y externos que afectan la sostenibilidad económica y operativa de estas organizaciones, y su manejo estratégico.

Por lo tanto, resulta crucial que los líderes de estas microempresas cuenten con un análisis de sus procesos, y herramientas de planificación se identifiquen las oportunidades de mejora en cada uno de los sistemas de gestión de calidad, ambiente, y seguridad y salud en el trabajo. Esto les permitirá un crecimiento estratégico con sostenibilidad en el tiempo (Ramírez-Quintero *et al.*, 2020).

Según Sáiz (2018) “La excelencia de una organización se caracteriza por la capacidad de tomar decisiones y de mejora continua. Es importante, que una organización analice su desarrollo y marque sus puntos fuertes y débiles” (p.2). Además, esta autora puntualiza la necesidad que tiene cualquier empresa de establecer un plan de mejora, entendido como una guía estratégica para la optimización de sus operaciones, establecer acciones concretas y medir resultados, en aras de fomentar una cultura de mejoramiento continuo, lo que a su vez conducirá a una mayor eficiencia, calidad y satisfacción de los clientes.

Con el fin de dar respuesta a la necesidad presente en las microempresas del sector alimentario de embutidos en el estado Táchira, en cuanto a la ausencia de propuestas estratégicas de gestión, que les permitan aumentar su competitividad, rentabilidad, y en consecuencia, su sostenibilidad en el tiempo, así como el marco teórico y estudios precedentes revisados, se asumió como objeto de estudio analizar las mejoras para el sistema integrado de

gestión de calidad, salud y seguridad en el trabajo, de las microempresas de embutidos.

De esta forma, y tal como lo plantean Moljevic *et al.* (2013) estas organizaciones no sólo podrían alcanzar una mayor eficiencia operativa y reducción de costos, sino que también se posicionarían como empresas comprometidas con la sostenibilidad, el medio ambiente, y el bienestar de sus trabajadores y clientes.

MÉTODO

El presente estudio, estuvo enmarcado en el paradigma positivista, con un modelo cuantitativo caracterizado por aportar datos precisos y confiables.

Así mismo, el estudio se ubicó en el nivel descriptivo, específicamente en la modalidad de estudio de medición de variables, se centró en el diagnóstico y caracterización de las variables correspondientes a los sistemas de gestión de calidad, ambiental, y seguridad y salud en el trabajo, aplicados en las microempresas manufactureras del sector de embutidos, para así analizar y comprender los aspectos estratégicos presentes en este grupo. Variables fundamentadas en indicadores tales como, contexto de la organización, liderazgo, planificación de la calidad, operación, evaluación y mejora.

Además, se utilizó un diseño de campo, no experimental, en el que la recolección de datos se obtuvo directamente de los sujetos de investigación, específicamente de los directivos de las microempresas del sector de embutidos; y sin manipular ni controlar ninguna variable. Además, fue transversal dado que la investigación se llevó a cabo en un solo momento.

Por otra parte, con el fin de establecer la población, se realizaron entrevistas a personal de la rama manufacturera de embutidos del Estado, que permitió un levantamiento inicial de 11 empresas, de las cuales se buscó información en sus redes sociales y páginas web, para luego contactarlas con el objetivo de verificar el cumplimiento de las características buscadas

según la delimitación de la investigación. Se depuró la lista inicial, quedando 6 microempresas que cumplieran con los requisitos de estar formalmente constituidas, operar en el

estado Táchira y tener menos de 10 trabajadores. La tabla 1 muestra la distribución de estas unidades según el municipio donde se ubican.

Tabla 1. Población

Identificador	Municipio donde se ubica
1	Jáuregui
2	Independencia
3	Independencia
4	San Cristóbal
5	San Cristóbal
6	San Cristóbal

Adicionalmente, se utilizó la técnica de observación directa y encuesta, mediante una lista de cotejo y cuestionario como instrumentos. La lista de cotejo estuvo conformada por 45 elementos que evaluaron la variable estudiada y su objetivo fue indicar la presencia o ausencia de un aspecto o conducta a ser observada. Por su parte, el cuestionario, fue diseñado en función de la variable a medir e incluyó 31 afirmaciones destinadas a registrar el grado de acuerdo o desacuerdo de los gerentes encuestados. Así mismo, se utilizó el alfa de Cronbach como medida de coherencia o consistencia interna para el cuestionario, cuyo resultado fue 0,835, el cual indico una alta confiabilidad.

Una vez obtenidos los datos del cuestionario y la lista de cotejo (datos obtenidos entre el 30 de septiembre y 18 de octubre del 2024), se procedió a la organización y tabulación de la información con el apoyo de herramientas de Microsoft para la gestión de cuestionarios en línea. Esta herramienta facilitó la estructuración de los datos, permitiendo la generación de tablas para los resultados del cuestionario. Adicionalmente, las respuestas fueron tabuladas en tablas de frecuencia absoluta y relativa, con el fin de organizar la información según los indicadores definidos. Posteriormente, utilizando Excel, los datos fueron representados en gráficos de barras, agrupados de acuerdo con los indicadores de cada dimensión. Esta

representación fue clave para identificar tendencias y diferencias en la implementación de los sistemas de gestión.

Seguidamente, se analizaron los resultados obtenidos y el plan de mejora se fundamentó en la identificación de áreas prioritarias derivadas del análisis de datos, alineando las acciones propuestas con las necesidades y capacidades de estas microempresas.

RESULTADOS

Los datos sobre el diagnóstico del sistema de gestión de calidad se presentan en los resultados del cuestionario y de la lista de cotejo. Las afirmaciones y los elementos observados fueron elaborados con el objetivo de evaluar su grado de cumplimiento, conforme a los requisitos establecidos por la norma ISO 9001:2015.

Los resultados de la *Figura 1* muestran el nivel de acuerdo de los participantes en relación con diversos aspectos del sistema, como el contexto organizacional, el liderazgo, la planificación, operación y la mejora continua. Con el fin de simplificar la presentación de los resultados y la visualización de las tendencias por cada indicador, se agruparon las opciones de respuesta de totalmente de acuerdo y de acuerdo, así como las de totalmente en desacuerdo y en desacuerdo.

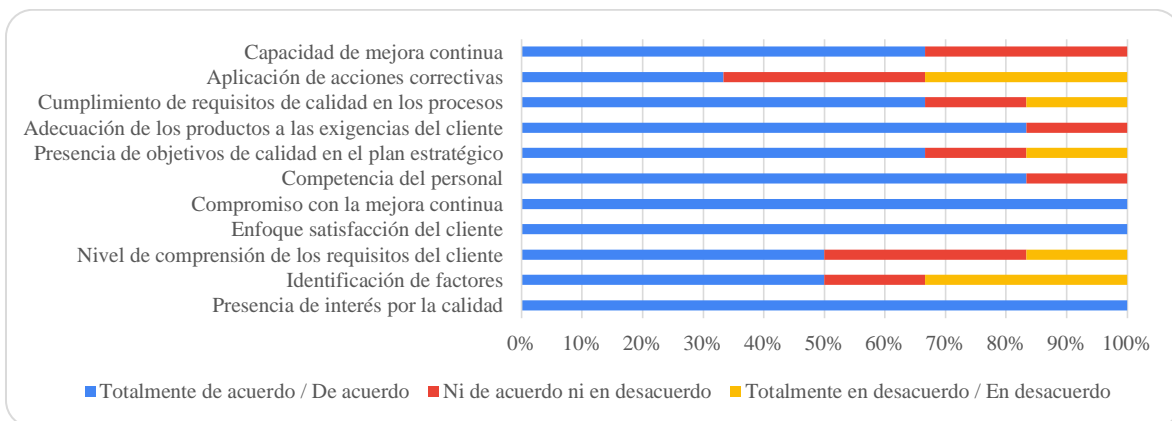


Figura 1. Resultados del cuestionario para el análisis de resultados requisitos del sistema de gestión de la calidad

Los resultados evidencian que el 100% de los gerentes encuestados están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que existe un interés por la calidad en sus organizaciones. Por otra parte, el 50% considera que se han identificado los factores que pueden afectar el cumplimiento de los objetivos de calidad, mientras que un 33.34% expresa que esta identificación no se ha realizado.

Asimismo, un 50% de los gerentes está totalmente de acuerdo en que la organización comprende bien las expectativas del cliente, un 33.33% permanece neutral y un 16.67% está en desacuerdo. Un 100% de los gerentes percibe que sus organizaciones tienen comprensión de las necesidades de los clientes. Con respecto al compromiso con la mejora continua, el 100% considera que su nivel es alto. En cuanto a la competencia del personal para la efectividad de los procesos se registra que un 83.33% está de acuerdo en que los empleados tienen los conocimientos necesarios para gestionar la calidad de manera adecuada. Así mismo, un 67.67% ha planificado acciones específicas para alcanzar los objetivos del sistema de gestión de calidad, lo que sugiere que la mayoría de las microempresas tienen en cuenta la calidad en su planificación estratégica, en consecuencia, el 33.33% restante, está en riesgo de no avanzar en

el establecimiento de la calidad en su organización.

Un 83.33% de los gerentes encuestados expresan que los productos responden a las necesidades del cliente, mientras que un 16.67% está neutral. En relación a la operación, un 66.67% estima que los procesos operacionales están controlados correctamente para cumplir con los requerimientos de calidad establecidos, mientras que un 16.67% está neutral y un 16.67% está en desacuerdo. Por último, para el subindicador de aplicación de acciones correctivas, las respuestas están divididas en partes iguales, un 33.33% entre los tres niveles de acuerdo y en relación con la capacidad de mejora continua, el 66.66% de los encuestados percibe un compromiso con la mejora constante.

Para complementar la recolección de información se aplicó una lista de cotejo a las microempresas objeto de estudio para evaluar el cumplimiento de requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2015. El análisis se ha centrado en identificar las conformidades y no conformidades en cada indicador, proporcionando así, una visión del estado actual de los sistemas de gestión. Los resultados de esta evaluación se presentan en la Figura 2.

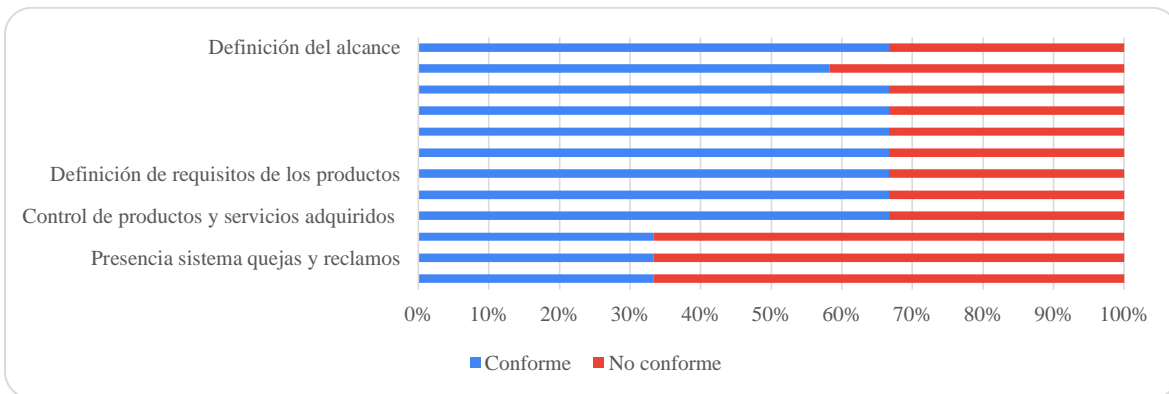


Figura 2. Resultados de la lista de cotejo para el análisis de resultados requisitos del sistema de gestión de la calidad

Estos resultados muestran que 66.67% de las organizaciones consultadas han definido el alcance de la gestión de calidad. En cuanto al liderazgo, el 58,33 % cuenta con una política de calidad alineada con sus objetivos estratégicos, y el 66,67 % ha establecido roles, responsabilidades e identificado riesgos con planes para su abordaje. Ese mismo porcentaje integra los objetivos de calidad en su plan estratégico.

Respecto a los requisitos del producto, el 66,67 % tiene definidos los requisitos y el proceso de diseño, y también controla productos y servicios adquiridos externamente. No obstante, solo el

33,33 % dispone de documentación para productos no conformes, reflejando un cumplimiento parcial.

De igual forma, apenas el 33,33 % cuenta con un sistema para gestionar quejas y reclamos, y el mismo porcentaje realiza seguimiento regular a los indicadores de desempeño, lo que evidencia una implementación parcial en estos aspectos.

A continuación, se presentan los resultados que reflejan el nivel de acuerdo de los participantes en relación con diversos aspectos del sistema de gestión ambiental, como se muestra en la Figura 3.

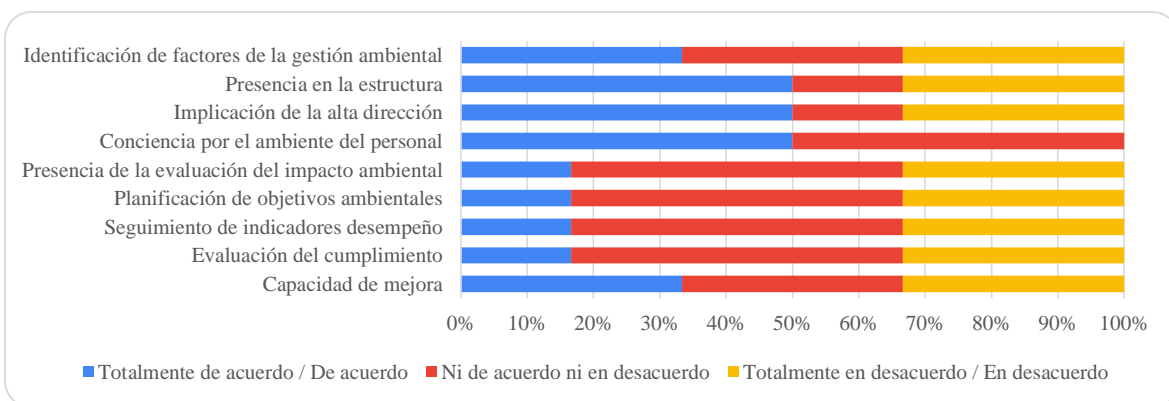


Figura 3. Resultados del cuestionario para el análisis de resultados requisitos del sistema de gestión ambiental

De acuerdo con los datos obtenidos, solo el 33,33 % de los participantes identifica los factores asociados a la gestión ambiental. La mitad de las organizaciones afirma haber identificado a todas las partes interesadas relevantes, aunque un 33,33 % no coincide con

esta apreciación. Respecto al compromiso de la alta dirección, el 50 % percibe una participación activa, mientras que el 33,33 % expresa desacuerdo. Del mismo modo, el 50 % considera que el personal es consciente de su rol ambiental.

En cuanto a la evaluación de impactos, apenas el 16,67 % realiza este análisis de manera sistemática; el 50 % no se pronuncia y el 33,33 % lo rechaza. Un porcentaje igualmente bajo, 16,67 % ha definido acciones para alcanzar metas ambientales y realiza seguimiento a métricas del desempeño ecológico, mientras que la mitad se muestra neutral. Además, un 50 % no tiene claridad sobre la existencia de revisiones periódicas del sistema de gestión ambiental.

Finalmente, sobre la capacidad de mejora, un 33,33 % la percibe como alta, otro 33,33 % como moderada y el resto como limitada. Asimismo, la lista de cotejo evaluó el cumplimiento de diez elementos de la norma ISO 14001:2015, permitiendo identificar conformidades y no conformidades que reflejan el estado actual de los sistemas de gestión ambiental en las microempresas de embutidos, como se muestra en la Figura 4.

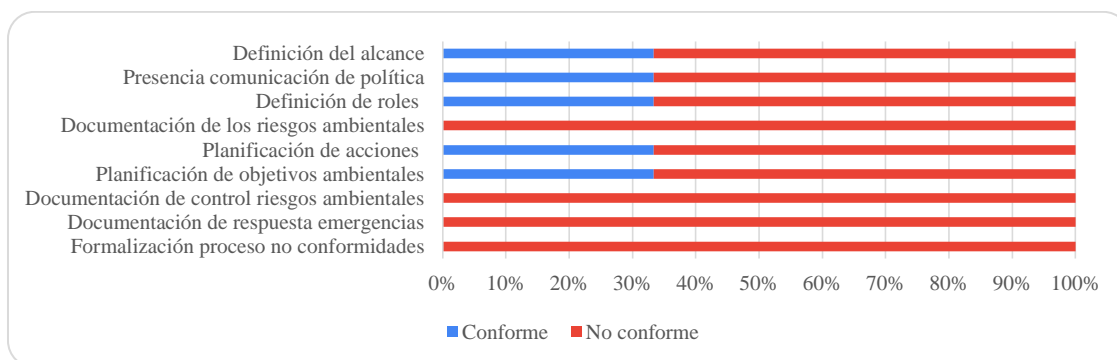


Figura 4. Resultados de la lista de cotejo para el análisis de resultados requisitos del sistema de gestión ambiental

El 33,33 % de las empresas tiene claramente definido el alcance de su sistema de gestión ambiental. El mismo porcentaje posee una política ambiental alineada con sus objetivos estratégicos y comunicada a toda la organización. Asimismo, apenas un 33,33 % ha establecido funciones y responsabilidades específicas en esta área.

Por otra parte, ninguna de las organizaciones cuenta con un procedimiento documentado para identificar los riesgos ambientales asociados a sus actividades. Además, solo un 33,33 % ha incorporado acciones planificadas para mejorar su desempeño ambiental e incluido metas en su planificación estratégica. Tampoco se

identificaron procedimientos formales en ninguna de las empresas para atender emergencias ambientales ni para gestionar los riesgos relacionados. De forma consistente, el 100 % de las empresas carece de un proceso formal para gestionar las no conformidades ambientales.

En cuanto al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, el diagnóstico se realizó con base en los lineamientos de la norma ISO 45001:2018. Los resultados correspondientes se presentan en la Figura 5.

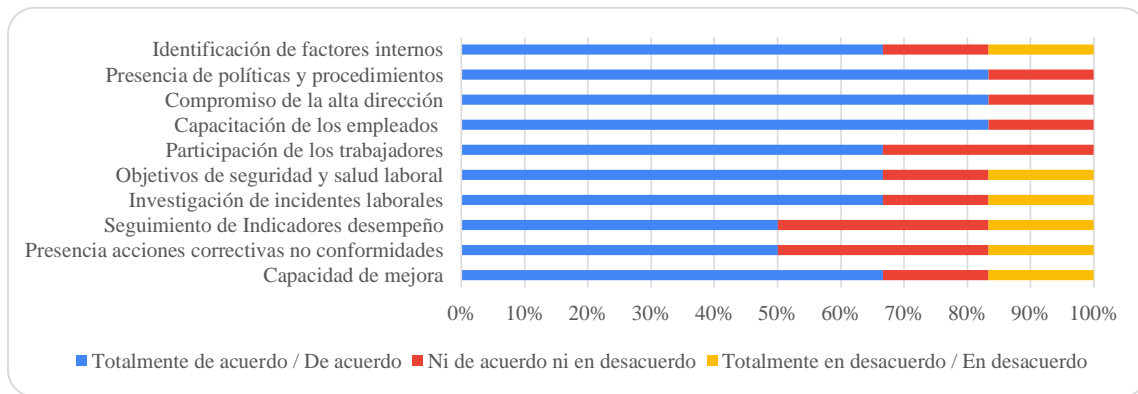


Figura 5. Resultados del cuestionario para el análisis de resultados requisitos del sistema de seguridad y salud laboral

Se evidencia que un 66.67% identifica los factores del sistema de seguridad y salud en el trabajo, mientras que el 33,34 % adopta posiciones neutrales o de desacuerdo. Asimismo, el 83,33 % afirma que las políticas consideran las necesidades de los trabajadores y reconoce el compromiso de la dirección, incluyendo la capacitación sobre seguridad y riesgos. La participación de los trabajadores en los programas alcanza un 66,67 %, lo que refleja un nivel de ejecución aceptable.

En cuanto a la planificación y control, el 66,67 % ha establecido acciones para cumplir los objetivos de seguridad y salud laboral y señala

que se investigan los accidentes laborales. Solo el 50 % realiza seguimiento regular de los indicadores de desempeño y dispone de acciones correctivas ante las no conformidades.

Finalmente, el 50 % de las organizaciones cuenta con acciones correctivas para atender no conformidades en este ámbito. Respecto a la capacidad de mejora, el 66,67 % considera que es fomentada. Además, mediante una lista de cotejo se evaluaron diez aspectos vinculados con los requisitos de la norma ISO 45001:2018, con el fin de identificar conformidades y áreas de incumplimiento, cuyos resultados se presentan en la Figura 6.

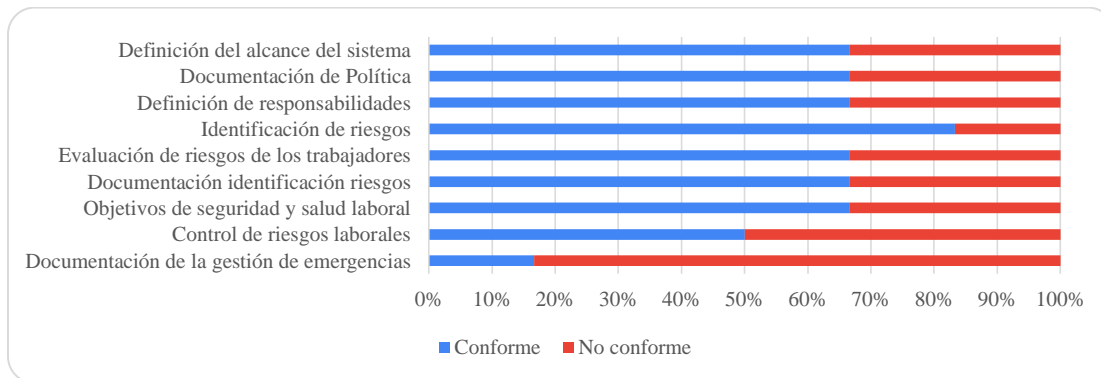


Figura 6. Resultados de la lista de cotejo para el análisis de resultados requisitos del sistema de seguridad y salud laboral

La lista de cotejo aplicada arrojó que un 66.67% de las empresas ha definido claramente el alcance de su sistema de gestión de seguridad y salud laboral. No obstante, un 33.33% presenta

posibles limitaciones para mantener un sistema eficaz en esta área.

El mismo porcentaje, 66.67%, ha establecido y documentado una política de seguridad y salud

alineada con los requisitos legales vigentes. De manera similar, ese mismo grupo empresarial ha delimitado con precisión las responsabilidades y niveles de autoridad asociados a su sistema de gestión.

En cuanto a la identificación de peligros, el 83.33% de las empresas reconoce los factores que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores, así que su nivel es adecuado. Sin embargo, solo el 66.67% realiza la evaluación de riesgos basada en dicha identificación. Ese mismo porcentaje cuenta con procedimientos documentados para detectar y cumplir con los requisitos legales en materia de seguridad y salud laboral. Además, el 66.67% ha definido objetivos alineados con su política, lo que refleja un nivel de implementación aceptable.

Con relación al control de riesgos laborales, el 50% dispone de mecanismos documentados para su eliminación o mitigación, lo que evidencia un cumplimiento parcial. En contraste, apenas el 16.67% cuenta con procedimientos formales para la preparación y respuesta ante situaciones de emergencia.

Por último, con el fin de verificar si las microempresas han realizado alguna integración de los sistemas de calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo, se observaron diez elementos en la lista de cotejo. Para los requisitos del sistema integrado de gestión, se ha tomado como referencia la norma UNE 66177:2005, la cual establece los criterios para evaluar el nivel básico de integración de los sistemas de calidad, medio ambiente y salud y seguridad en el trabajo. Los resultados de esta evaluación se muestran en la Figura 7.

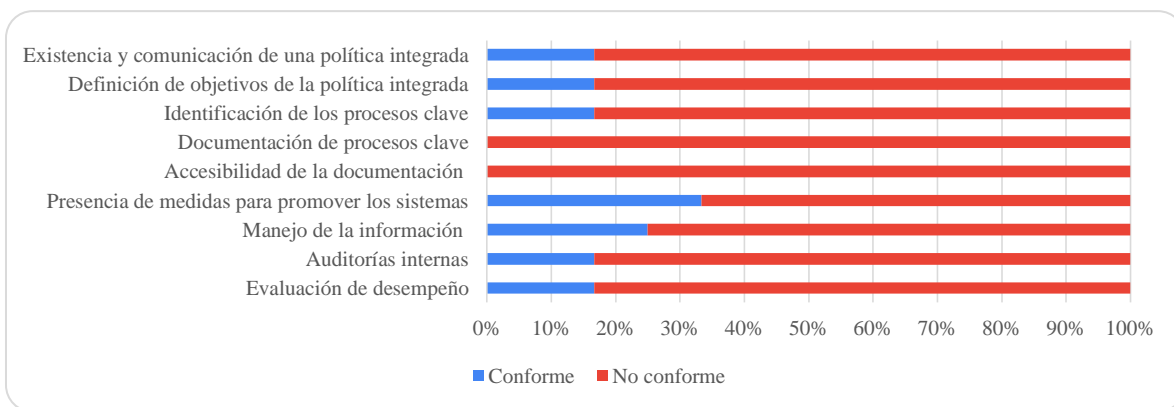


Figura 7. Resultados de la lista de cotejo para el análisis de resultados requisitos del sistema de gestión integral de calidad, ambiente y seguridad y salud laboral.

A pesar de que algunas empresas poseen políticas de calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo, solo el 16.67% ha combinado los tres enfoques en un solo documento disponible para los empleados y ha establecido objetivos para los tres sistemas.

El 83.33% de las empresas no han identificado claramente los procesos clave para cada uno de los sistemas, especialmente en los relacionados con el ambiente. Adicionalmente el 100% no cuenta con documentación detallada de estos procesos claves.

En cuanto al compromiso con un enfoque integrado de gestión, solo el 33.33% evidencia una participación activa en la promoción de los tres sistemas. De igual manera, apenas un 25% ha establecido mecanismos de comunicación interna para compartir información relacionada con calidad, ambiente y seguridad y salud laboral. Por último, solo el 16.67% realiza auditorías internas y evaluaciones documentadas del desempeño de sus sistemas de gestión.

Los datos presentados revelan deficiencias significativas en la integración y gestión de los sistemas de calidad, ambiente y seguridad y

salud en el trabajo en las empresas analizadas. Estas debilidades se consolidan en la matriz DOFA del Sistema Integrado de Gestión (SIG). Esta herramienta, al identificar tales aspectos como factores internos, permite a las

microempresas formular estrategias efectivas para superar estos desafíos y avanzar hacia un sistema de gestión más robusto y eficiente. La información se resume en la Tabla 2, que presenta la matriz DOFA del SIG.

Tabla 2. Matriz DOFA sistema integrado de gestión (SIG)

	Oportunidades	Amenazas
	<p>O1. Interés del mercado en productos de calidad y producidos bajo estándares sostenibles.</p> <p>O2. Nuevas tecnologías para la gestión eficiente de la información.</p>	<p>A1. Exigencias normativas cada vez más estrictas en calidad, seguridad y medio ambiente.</p> <p>A2. Escasez de recursos humanos capacitados en gestión integrada.</p>
Fortalezas	Estrategias FO	Estrategias FA
<p>F1. La dirección se involucra en la planificación, ejecución y supervisión de iniciativas de calidad y seguridad.</p> <p>F2. Capacitación del personal en áreas del sistema integrado.</p> <p>F3. Existen procedimientos que sirven como base para unificar prácticas en calidad, medio ambiente y seguridad.</p>	<p>FO1. Fomentar la integración de los procesos de los sistemas de calidad, ambiental y seguridad y salud en el trabajo. (F1, F3, O1)</p>	<p>FA1. Fortalecer las capacidades del personal a través de alianzas estratégicas. (F2, A2)</p>
Debilidades	Estrategias DO	Estrategias DA
<p>D1. Falta de identificación y definición de los procesos clave del sistema integrado.</p> <p>D2. Falta de un sistema de gestión de la información para el flujo adecuado de la comunicación.</p> <p>D3. Ausencia de auditorías internas.</p> <p>D4. Insuficiente evaluación del desempeño de procesos y resultados.</p>	<p>DO1. Implementar un sistema de gestión de la información para mejorar el flujo de comunicación. (D2, O2)</p> <p>DO2. Establecer procedimientos para definir los procesos clave del sistema integrado. (D1, O1)</p>	<p>DA1. Establecer procesos de evaluación periódica del desempeño de los procesos de cada sistema. (D4, A1)</p> <p>DA2. Desarrollar un programa de auditorías internas para el sistema integrado. (D3, A1)</p>

A partir del análisis de la matriz DOFA para el SIG, junto con los resultados obtenidos de los cuestionarios y listas de cotejo aplicados a los sistemas de calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo, se identificaron diversas áreas de mejora clave para las microempresas.

Posteriormente, se desarrolló una etapa de jerarquización utilizando como referencia el enfoque metodológico propuesto por la

Universidad Miguel Hernández (2010). Como producto de este proceso, se seleccionaron 17 áreas con un nivel de prioridad alto (ver Tabla 3), debido a su capacidad para generar impactos significativos en el desempeño organizacional, especialmente en términos de calidad, sostenibilidad ambiental y condiciones de seguridad y salud laboral.

Tabla 3. Priorización de las áreas de mejoras

Área de mejora	Prioridad
Implementar un sistema de gestión de calidad basado en análisis de datos y software especializado.	Baja
Capacitar al personal en herramientas de seguimiento para detectar desviaciones de calidad.	Baja
Crear un programa de fidelización enfocado en la calidad.	Media
Implementar un sistema de vigilancia regulatoria de calidad.	Alta
Desarrollar una propuesta de valor centrada en la calidad.	Media
Establecer un procedimiento de gestión de quejas y reclamos de clientes.	Alta
Definir indicadores de desempeño para la calidad de procesos y productos.	Media
Implementar un proceso de gestión de productos no conformes.	Alta
Crear un sistema de gestión de proveedores con criterios de calidad, sostenibilidad y suministro.	Media
Diseñar productos de bajo impacto ambiental para consumidores ecológicos.	Media
Implementar técnicas ambientales mejoradas en producción.	Media
Establecer una política ambiental.	Alta
Alinear los objetivos ambientales con el plan estratégico.	Media
Establecer alianzas con consultores en gestión ambiental.	Media
Implementar un procedimiento de monitoreo para el cumplimiento normativo ambiental.	Alta
Capacitar al personal en requisitos legales y normativos actualizados.	Media
Establecer un proceso para identificar factores de riesgo ambiental.	Alta
Implementar un proceso de evaluación de los impactos y riesgos ambientales.	Alta
Desarrollar un plan de contingencia ambiental.	Alta
Implementar un sistema para gestionar no conformidades ambientales.	Alta
Fomentar una cultura de seguridad basada en la prevención de riesgos.	Alta
Implementar tecnologías de protección y capacitación continua en seguridad.	Media
Establecer un procedimiento de evaluación periódica de riesgos laborales.	Alta
Implementar un sistema de vigilancia para cambios en la legislación de seguridad y salud.	Alta
Optimizar la gestión de riesgos mediante sistemas de monitoreo.	Media
Definir indicadores de desempeño en seguridad y salud.	Alta
Desarrollar planes de contingencia en seguridad laboral.	Media
Implementar un procedimiento de seguimiento de acciones correctivas.	Alta
Desarrollar procedimientos unificados de los sistemas de calidad, ambiental y de seguridad y salud.	Alta
Fortalecer capacidades del personal mediante alianzas estratégicas.	Media
Implementar un procedimiento de gestión de la información.	Alta
Evaluar periódicamente el desempeño de cada sistema.	Media
Desarrollar un programa de auditorías internas integrado para los sistemas.	Alta

DISCUSIÓN

Para medir el nivel de cumplimiento de los requisitos de cada sistema, se empleó una escala adaptada de Bala *et al.* (2022), que se divide en cuatro categorías según el grado de ejecución y formalidad en el sector. En el nivel 1, denominado deficiente, que corresponde a porcentajes inferiores al 25%, se indica que el requisito evaluado no se lleva a cabo. En el nivel 2, parcial, que abarca porcentajes desde 26% hasta 50%, implica que el requisito se ha ejecutado parcialmente o de manera incompleta. Para el nivel 3, aceptable, que comprende porcentajes de 51% hasta 75%, el requisito se ejecuta, aunque de forma inconsistente. El nivel más alto de cumplimiento con porcentajes mayores a 75%, es el adecuado donde se considera que el requisito está bien ejecutado.

En relación a los requisitos del sistema de gestión de calidad, los resultados de ambos instrumentos, esta dimensión tiene la mayoría de requisitos en un nivel aceptable.

En la evaluación del contexto de la organización revela que, aunque el interés de la gerencia por la calidad se ubica en un nivel adecuado, persisten debilidades en la identificación de los factores que influyen en la calidad y en la comprensión de los requisitos del cliente, ambos en nivel apenas aceptable. Esto revela un área para mejorar, dado que, según la Organización Internacional de Normalización [ISO] (2018), “la comprensión del contexto de una organización es un proceso que determina factores que influyen en la capacidad de la organización para lograr el éxito sostenido” (p.4). Por lo tanto, aunque existe una base estructural adecuada, la gestión del contexto continúa siendo un punto de mejora clave.

En relación con el componente de “liderazgo”, se observa un desempeño positivo en la mayoría de microempresas, especialmente en cuanto al compromiso de la alta dirección, comprensión de las necesidades del cliente, políticas de calidad alineadas con metas estratégicas y roles claramente definidos. Estos resultados reflejan

una tendencia similar a la identificada por Martínez *et al.* (2018) quienes expresan que “otro de los puntos críticos del sistema es determinar los roles y responsabilidades por parte de la dirección, siendo de dificultad superior para el 41% de las pymes.” (p.2).

Respecto al indicador “planificación de la calidad”, la mayoría de las empresas afirmaron que establecen acciones orientadas al cumplimiento de sus objetivos, situándose así en un nivel aceptable. Esto sugiere que, en general, las microempresas consideran la calidad dentro de su planificación estratégica.

Para el indicador “operación”, se evidenció que la mayoría de las empresas presentan avances en la definición de requisitos del producto, diseño y control de proveedores externos, así como en la comprensión de la necesidad de cumplir con los requerimientos del cliente. No obstante, se observa una debilidad importante en cuanto a la documentación relacionada con productos no conformes, en este sentido, ISO (2016) expresa que el registro de las no conformidades ayuda a garantizar que “los procesos se mejoren y optimicen; las instrucciones de trabajo, los procesos y los procedimientos corregidos se detallan para uso futuro; la información se comunique al personal relevante” (p.148). Esto se traduce en una debilidad en la gestión calidad, ya que puede impedir la identificación y corrección oportuna de problemas.

En el indicador “mejora”, los elementos asociados a la mejora continua y la implementación de acciones correctivas presentan un nivel de cumplimiento parcial. Estos resultados concuerdan con las investigaciones de Úsuga (2023) y Martínez *et al.* (2018) que reseñan que la aplicación de acciones correctivas y los procesos de mejora continua, son áreas donde las pymes presentan dificultades de implementación y cumplimiento.

Por último, en el área de “evaluación”, la mayoría se encuentra no conforme en el sistema de gestión de quejas y reclamos de los clientes y muy pocas realizan seguimiento a los

indicadores de desempeño en calidad. De acuerdo con Ligarski (2020) la falta de procesos sistemáticos de revisión en las organizaciones representa una dificultad en la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones basadas en datos, ya que solo a partir del conocimiento de inconvenientes en el sistema, es posible analizar las causas y los mecanismos que dan origen a los problemas, y así prevenir la aparición de futuros obstáculos.

Por otra parte, los resultados de todos los requisitos de la gestión ambiental se sitúan en nivel parcial o deficiente.

Esta debilidad se origina en el indicador “contexto de la organización”, ya que solo una minoría de microempresas identifica los factores ambientales relevantes e integra este análisis en su estructura organizativa. Asimismo, pocas han definido adecuadamente el alcance de su sistema de gestión ambiental, lo que coincide con la falta de comprensión del entorno evidenciada en el cuestionario. Esto afecta la delimitación del sistema y representa una debilidad para las microempresas del sector, dado que “la finalidad del análisis del contexto es alcanzar un nivel de conocimiento de las cuestiones que pueden afectar, positiva o negativamente, a la estrategia” (Valdés *et al.*, 2016, p.39).

El indicador “liderazgo” presenta un cumplimiento parcial en ambos instrumentos. Aunque la mitad de las microempresas manifiesta cierto compromiso con la gestión ambiental y reconoce el rol del personal, pocas cuentan con una política ambiental alineada con sus objetivos estratégicos o con roles y responsabilidades claramente definidos. Esta situación refleja una falta de compromiso por parte de la dirección en las microempresas del sector, puesto que según Valdés *et al.* (2016), la política ambiental refleja formalmente las intenciones de la gerencia respecto a su desempeño ambiental, y la asignación de responsabilidades es una tarea que debe abordar directamente la alta dirección.

La planeación es uno de los aspectos más críticos. El cuestionario muestra que las

microempresas no evalúan los impactos ambientales ni definen acciones para cumplir sus objetivos, y la lista de cotejo confirma que ninguna cuenta con procesos documentados para identificar riesgos ambientales. La razón principal de esta situación radica en que, como señala Valdés *et al.* (2016), sin la determinación adecuada de los riesgos potenciales y de los requisitos legales aplicables, las empresas no podrán planificar acciones de manera efectiva. Esta carencia no solo impide la implementación de estrategias ambientales coherentes, sino que también puede resultar en incumplimientos normativos que traigan consigo sanciones y repercusiones negativas para la reputación de la empresa.

Con relación al indicador de “operación”, ninguna de las empresas cuenta con procedimientos documentados para responder a emergencias ambientales ni para controlar los riesgos asociados, por lo tanto, la ejecución de estos requisitos es deficiente. Esta situación es consecuencia de las fallas en la planificación, ya que tales procesos “se determinan considerando los riesgos y oportunidades que se han establecido previamente” (Budi *et al.*, 2020, p. 5). Como resultado, el sector se vuelve vulnerable a incidentes ambientales, ya que carece de los mecanismos necesarios para prevenirlos, responder de manera adecuada y mitigar sus impactos.

El indicador “desempeño”, arroja que la mayoría no realiza seguimiento a indicadores ambientales ni demuestra claridad sobre la necesidad de evaluar el rendimiento de su sistema de gestión ambiental. Esto puede atribuirse a que “las organizaciones determinan, de acuerdo con los requisitos de su sistema de gestión establecido, qué parámetros necesitan medición y cuáles requieren seguimiento, y con qué frecuencia realizarlo” (Valdés *et al.*, 2016, p.259) y los resultados de indicadores previos muestran que este conocimiento sobre los parámetros a evaluar no es sólido, por esta razón estos requisitos tienen un nivel de cumplimiento deficiente.

Por último, en lo que respecta al indicador “mejora”, la mayoría de las microempresas no

implementan actividades de mejora continua ni cuentan con procedimientos formales para gestionar no conformidades. Esta carencia afecta la capacidad del sistema para corregir desviaciones y prevenir impactos negativos, pese a que es esencial contar con “un proceso que incluya controles, responsabilidades, autoridad y acciones específicas, de modo que las no conformidades puedan identificarse, controlarse, corregirse y recibir el tratamiento adecuado, incluyendo la mitigación de los impactos ambientales negativos” (Valdés *et al.*, 2016, p.301).

En consecuencia, las microempresas del sector de embutidos corren el riesgo no solo de incumplir requisitos legales, sino de perder competitividad, tal como lo expresan Carbal *et al.* (2020) el sistema de gestión ambiental contribuye a “generar ventaja competitiva, recursos y capacidades clave, mejorar la reputación de la empresa, imagen corporativa de la marca y sus sistemas de información e incentivos para la innovación” (p.131), lo que refuerza la importancia de esta dimensión.

En lo que respecta a los requisitos del sistema de seguridad y salud en el trabajo, el indicador “contexto de la organización”, muestran que la mayoría de las empresas realiza un análisis contextual adecuado, define claramente el alcance del sistema y tiene una comprensión clara de los requisitos legales, procesos y personas involucradas. Adicionalmente, las necesidades de los trabajadores son tomadas en cuenta al diseñar políticas y procedimientos. Esta práctica se considera un aspecto positivo según Contreras y Cienfuegos (2018), ya que al incluir las opiniones de los empleados e incluso permitir su participación en la toma de decisiones, se establecen las bases para un enfoque adecuado. Esto sugiere que la gran mayoría de las organizaciones adopta una perspectiva favorable hacia la seguridad y salud de su personal, a su vez que los requisitos están en nivel aceptable y adecuado respectivamente.

En el indicador “liderazgo”, la mayoría de las microempresas exhibe un compromiso claro con la seguridad y salud laboral, el cual se refleja en

la provisión de formación, la promoción de una alta participación de los trabajadores y existencia de políticas. No obstante, no todas han formalizado dicho compromiso, lo que indica una brecha entre las prácticas declaradas y su documentación. De acuerdo con Morgado *et al.* (2019) tener una política de seguridad y salud en el trabajo “es una forma de demostrar que los aspectos de seguridad y salud son parte de la cultura organizacional” (p.9), lo que significa que la gerencia debe hacer más esfuerzos para consolidar su compromiso con el sistema.

En lo relativo a la “planeación”, la mayoría de las microempresas identifica los peligros que pueden afectar la seguridad y salud de los trabajadores, y han establecido acciones concretas para alcanzar los objetivos en esta materia. Asimismo, un porcentaje menor evalúa los riesgos a partir de esa identificación, lo que significa que, aunque se reconocen los peligros, no siempre se califica el nivel de riesgo asociado. Aunque esta diferencia no es amplia, representa una oportunidad de mejora, puesto que el nivel de cumplimiento del último es aceptable. En este sentido, Contreras y Cienfuegos (2018) afirman que “una buena gestión de riesgos se centra en la identificación y el tratamiento de esos riesgos para aumentar la probabilidad de éxito y reducir tanto la probabilidad de fracaso como la incertidumbre de lograr los objetivos y metas generales” (p.113). Por último, la mayoría de las organizaciones cuenta con procesos documentados para identificar y cumplir con los requisitos legales en materia de seguridad y salud en el trabajo y han establecido objetivos de seguridad y salud coherentes con su política, encontrándose ambos en niveles de ejecución aceptables.

En lo que respecta al componente de “operación”, se detectó que solo la mitad cuenta con procesos documentados para eliminar y reducir los riesgos laborales, por lo que el cumplimiento es parcial. Además, muy pocas tienen procedimientos documentados para la preparación y respuesta ante emergencias, ubicándose este aspecto en un nivel de cumplimiento deficiente. Esta deficiencia

representa una falla importante en la gestión de situaciones críticas, dado que, como indican Contreras y Cienfuegos (2018), la ausencia de documentación incrementa la vulnerabilidad ante eventos inesperados.

En lo que se refiere al “desempeño”, la mayoría de las organizaciones afirma que investiga los accidentes laborales, lo cual demuestra una respuesta oportuna ante estos eventos. En relación con el seguimiento de los indicadores de desempeño, este se lleva a cabo solo de manera parcial, lo que constituye una importante área de mejora. De acuerdo con Contreras y Cienfuegos (2018), el desempeño en un sistema de seguridad y salud en el trabajo está estrechamente vinculado con la capacidad de prevenir lesiones y el deterioro de la salud.

En lo que respecta al indicador “mejora, se evidencian inconsistencias. Si bien la mayoría de las empresas afirma fomentar la capacidad de mejora continua, solo la mitad aplica formalmente acciones correctivas frente a las no conformidades, situando su ejecución en un nivel parcial. El porcentaje restante de empresas que no aplica o fomenta adecuadamente la mejora está en riesgo de ineficacia, ya que la mejora continua se logra "evidenciando el desempeño, promoviendo la participación de los trabajadores, comunicando los resultados pertinentes y manteniendo la información documentada" (Contreras y Cienfuegos, 2018, p. 299).

En conclusión, teniendo en cuenta los resultados de ambos instrumentos, los requisitos de gestión de seguridad y salud en el trabajo se ubican mayoritariamente en un nivel de ejecución aceptable. Esto puede ocurrir, según Úsuga (2023), porque los requisitos relacionados con la norma ISO 45001:2018 están regulados por la ley.

Una vez analizados los resultados individuales de cada sistema, se procede a examinar el cumplimiento de los requisitos del sistema integrado de gestión, según los niveles que se detallan a continuación:

En lo que concierne a la “política integrada”, a pesar de que algunas empresas poseen políticas de calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo, muy pocas han combinado los tres enfoques en un solo documento disponible para los empleados y ha establecido objetivos para los tres sistemas, lo que sitúa a estos requisitos en un nivel deficiente de ejecución. Sin embargo, este resultado es comprensible, ya que, no todas las microempresas del sector tienen políticas para algunos de los sistemas, incluso, hay organizaciones que no han formalizado ninguna política.

Ahora bien, en relación al indicador “procesos” la mayoría de las empresas no han identificado claramente los procesos clave para cada uno de los sistemas, especialmente en los relacionados con el ambiente y la mayoría no cuenta con documentación detallada de estos procesos claves y por lo tanto no están disponibles para todos los interesados. Estos resultados son entendibles, considerando que el primer paso en la gestión es la identificación (Calso y Pardo, 2018). A pesar de esto, la mayoría de las empresas cuentan con algunos documentos sobre procesos en las áreas productivas relacionados con los sistemas de calidad y seguridad y salud laboral. Por último, ninguna de las empresas ha desarrollado un mapa de procesos que muestre la interrelación de estos en los tres sistemas de gestión. Al respecto, la Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR] (2005) explica que el mapa de procesos “es una herramienta de gran utilidad para la evaluación de los procesos de trabajo, contribuye a hacer visible el trabajo que se lleva a cabo en una organización de una forma distinta a como normalmente se percibe” (p.5). En resumen, todos los requisitos de este indicador están en nivel de cumplimiento deficiente.

Por otra parte, al analizar el indicador de “apoyo”, se observa que la mayoría de las empresas demuestran un compromiso poco o nulo activo en promover los tres sistemas de gestión, por lo tanto, el nivel de cumplimiento es parcial. Sin embargo, las mayores deficiencias se encuentran en el fomento del sistema ambiental y el sistema donde se muestra mayor

compromiso es el de calidad. En cuanto al manejo de la información, muy pocas microempresas han establecido canales de comunicación con los empleados para compartir información sobre los sistemas de calidad, ambiente y seguridad y salud laboral, por lo que tiene un nivel de ejecución deficiente. Al respecto, Calso y Pardo (2018) afirman que para que la comunicación sea eficaz “resulta imprescindible que exista un flujo y canales adecuados de comunicación a través de toda la estructura jerárquica, es decir que sea ascendente, descendente y horizontal” (p. 193). Adicionalmente, Salazar *et al.* (2021) expresan que “el uso eficaz de las comunicaciones facilita un clima y ambiente laboral favorable respecto a la toma de conciencia de los colaboradores, además de ser un factor clave para la eficacia del sistema de gestión integral” (p.77), por lo que implementar un sistema de comunicación es una oportunidad de mejora para las microempresas del sector.

Por lo que, respecta al indicador de “desempeño”, se constató que solo un reducido porcentaje de empresas lleva a cabo auditorías internas o realiza evaluaciones de desempeño documentadas para los tres sistemas de gestión, lo que indica un nivel de cumplimiento deficiente en ambos requisitos. Esto representa un área de mejora, debido a que “es necesario auditar el sistema para comprobar que cumple eficazmente con el propósito para el cual fue constituido” (Calso y Pardo, 2018, p.282), lo anterior subraya la importancia de fortalecer los procesos de revisión y asegurar la implementación continua de mejoras en sostenibilidad de los sistemas de gestión.

En términos generales, los resultados obtenidos para los requisitos básicos de la gestión integrada se ubican mayoritariamente en un nivel deficiente. Esto confirma que, como señala Úsuga (2023) para la mayoría de las empresas del sector, la gestión integrada “es un aspecto poco relevante en los planes estratégicos y de crecimiento de estas empresas” (p.47). Esta situación es un factor por considerar porque el aumento en la competitividad, el crecimiento en el mercado y posicionarse como una empresa de

calidad, entre otros, son algunos de los beneficios que les traería adoptar un sistema integrado.

En este sentido, los hallazgos se refuerzan con el análisis de la matriz DOFA, la cual, confirma que la principal debilidad reside en la gestión integrada. Esta deficiencia se manifiesta en la falta de procesos clave definidos (D1), un sistema de gestión de información ineficaz (D2), ausencia de auditorías internas (D3) y una evaluación de desempeño insuficiente (D4). Sin embargo, también se identifica oportunidades significativas (O1, O2) y amenazas apremiantes (A1, A2). Para capitalizar el interés del mercado en productos de calidad y sostenibles (O1) y aprovechar las nuevas tecnologías (O2), se debe abordar las debilidades. Las estrategias DO, como implementar un sistema de gestión de información (DO1) y definir procesos clave (DO2), son cruciales. Asimismo, para mitigar las exigencias normativas (A1) y la escasez de talento (A2), las estrategias DA, como la evaluación periódica del desempeño (DA1) y las auditorías internas (DA2), son imperativas. Afortunadamente, se cuenta con fortalezas (F1, F2, F3) que, a través de estrategias FO y FA, permiten transformar las debilidades en oportunidades y mitigar las amenazas. La participación de la dirección (F1), la capacitación del personal (F2) y los procedimientos existentes (F3) son la base para fomentar la integración de procesos (FO1) y fortalecer las capacidades del personal (FA1). En resumen, la mejora de la gestión integrada es fundamental para aprovechar las oportunidades y superar las amenazas, convirtiendo las debilidades en fortalezas competitivas.

Posteriormente, a partir de las áreas priorizadas (Tabla 3) se diseñaron tareas específicas orientadas a alcanzar los objetivos planteados en cada una de ellas. Estas tareas se establecieron especificando los recursos necesarios para su implementación, los plazos de implementación y se asignaron responsables para cada acción de mejora. Finalmente, se definieron indicadores de seguimiento, los cuales permiten medir el avance de cada tarea y evaluar su efectividad en el logro de los objetivos. De esta manera, la organización

puede realizar ajustes en tiempo real y asegurar que los sistemas de calidad, ambiente, y salud y seguridad se alineen de manera efectiva con los

objetivos de mejora trazados. En tabla 4 se hace un resumen de esta información.

Tabla 4. Plan de mejora

Objetivo	Acción de mejora	Tiempo de ejecución	Responsable
Implementar un sistema de vigilancia y actualización normativa de calidad, ambiente y seguridad y salud laboral.	Crear un proceso de monitoreo y actualización normativa en los sistemas de gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud.	2 meses	Gerente general
Establecer un procedimiento de gestión de quejas y reclamos de clientes.	Implementar un sistema estructurado de registro y seguimiento de quejas y reclamos.	2 meses	Responsable de atención al cliente.
Implementar un proceso de gestión de productos no conformes	Establecer un protocolo para la detección y corrección de productos no conformes.	3 meses	Responsable de producción
Establecer una política ambiental	Crear y difundir una política ambiental alineada con las normativas.	2 meses	Gerente general
Establecer un proceso para identificar factores de riesgo ambiental	Desarrollar una metodología para la identificación de factores de riesgo ambiental.	3 meses	Supervisor ambiental
Implementar un proceso de evaluación de los impactos y riesgos ambientales	Desarrollar un proceso de evaluación de impactos ambientales.	4 meses	Supervisor ambiental
Desarrollar un plan de contingencia ambiental	Diseñar e implementar un plan para responder a emergencias ambientales.	6 meses	Supervisor ambiental
Implementar un sistema para gestionar no conformidades ambientales	Diseñar un sistema de registro y gestión de no conformidades ambientales.	6 meses	Supervisor ambiental
Fomentar una cultura de seguridad basada en la prevención de riesgos	Implementar un programa de concienciación y capacitación en seguridad y prevención de riesgos.	6 meses	Supervisor de seguridad y salud laboral
Establecer un procedimiento de evaluación periódica de riesgos laborales	Crear un sistema de evaluación y actualización de riesgos laborales.	2 meses	Supervisor de seguridad y salud laboral
Definir indicadores de desempeño en seguridad y salud laboral	Establecer y medir indicadores clave de seguridad y salud laboral.	3 meses	Gerente general
Implementar un procedimiento de seguimiento de acciones correctivas en seguridad y salud laboral	Establecer un proceso de control de acciones correctivas.	3 meses	Supervisor de salud y seguridad laboral.
Implementar un procedimiento de gestión de la información	Establecer un sistema de gestión de la información para optimizar la comunicación interna y el acceso a la información	6 meses	Gerente general
Desarrollar un programa de auditorías internas integrado para los sistemas.	Implementar un programa de auditorías internas para calidad, ambiente y seguridad.	6 meses	Gerente general

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que la dimensión gestión de la calidad tiene la mayoría de requisitos en un nivel aceptable, conforme a la norma ISO 9001:2015. Esto se evidencia en el interés por la calidad, la práctica de la mejora continua, la capacitación del personal y la orientación hacia la satisfacción del cliente. No

obstante, persisten debilidades importantes relacionadas con la identificación de factores que afectan la calidad, la documentación del control de productos no conformes y el seguimiento de indicadores de desempeño.

En la dimensión de gestión ambiental existen deficiencias en todos los indicadores evaluados ya que todos los requisitos se ubican en el nivel

parcial o deficiente. El sistema ambiental no está definido, en consecuencia, no hay planificación, ejecución ni mejora; tampoco existen políticas, objetivos, planes para emergencias ambientales en el plan estratégico, ni se hacen evaluaciones de impacto ambiental. En conclusión, es el sistema con mayor cantidad de debilidades a superar.

Respecto a la gestión de salud y seguridad laboral, se concluye que la mayoría de los requisitos presentan un nivel de ejecución aceptable. Sin embargo, se requieren avances en el control de riesgos, la documentación de la gestión de emergencias, el seguimiento de los indicadores de desempeño y la aplicación sistemática de acciones correctivas.

En cuanto a la gestión del sistema integrado se puede concluir que las microempresas no han realizado una auténtica unificación de los sistemas de calidad, ambiente, y de seguridad y salud en el trabajo. Esta falta de integración se evidencia en el bajo nivel de cumplimiento de los requisitos fundamentales de la gestión integrada. Lo anterior pone de manifiesto que aún no hay conciencia de los beneficios de implementar un sistema integrado y las grandes ventajas que les reportarían.

El análisis de oportunidades de mejora para el sistema integrado de gestión de calidad, ambiental, y seguridad y salud en el trabajo, destaca que las microempresas representan actualmente una de las formas de organización productiva más relevantes para el desarrollo económico. Por esa razón se concluye la necesidad de superar las debilidades y aprovechar oportunidades, como la creciente demanda de productos cárnicos en el sector de embutidos, lo cual representa posibilidades de expansión.

El plan de mejora integral, diseñado para abordar las deficiencias identificadas en la gestión integrada de las microempresas de embutidos, propone una serie de acciones estratégicas que abarcan desde la implementación de sistemas de información y la definición de procesos clave, hasta el desarrollo de procedimientos unificados

y sistemas de vigilancia regulatoria. La ejecución de estas acciones, con un enfoque en la capacitación del personal y el seguimiento continuo, permitirá a la empresa fortalecer su competitividad, asegurar el cumplimiento normativo y mejorar su desempeño en calidad, medio ambiente y seguridad y salud, consolidando así su posición en el mercado.

REFERENCIAS

- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR). (2005). UNE 66177:2005. Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión. AENOR. Disponible en: <https://www.une.org/> encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0033847
- Bala, D., Ferroukhi, A., y Chibani, R. (2022). Contribution to the Implementation of an Integrated Management System in Accordance with ISO 9001: 2015, ISO 14001: 2015 and ISO 45001, 2018 Standards: A Case Study of AMENHYD Company in Algeria. *International Journal of Finance, Insurance and Risk Management*, 4, 175–192. Disponible en: <https://doi.org/10.35808/ijfirm/340>
- Budi, I. Y., Karuniasa, M., y Nurcahyo, R. (2020). Effectiveness of ISO 14001: 2015 implementation in small and medium enterprises (case study: a laundry machine industry SME in Bantul Yogyakarta). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 423(1), 012010. Disponible en: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/423/1/012010>
- Calderón, J. (2021). 9 MiPymes de alimentos en Bogotá: las barreras y estrategias para su crecimiento. [Trabajo de grado, Universidad Externado de Colombia]. Repositorio Institucional. Disponible en: <https://bdigital.uexternado.edu.co/entities/publication/55ebe9b7-a13c-4655-9311-16f15cbb52bb>
- Calso, N., y Pardo, J. (2018). Guía práctica para la integración de sistemas de gestión ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001. AENOR Internacional, S.L.U. Disponible en: <https://tienda.aenor.com/libro-guia-practica->

- para-la-integracion-de-sistemas-de-gestion-iso-9001-iso-14001-e-iso-45001-12488
- Carbal, A. E., Garcia, M. D., y Alvarez, Y. (2020). *Sistema de gestión ambiental para pymes industriales*. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n24/20412411.html>
- Contreras, S., y Cienfuegos, S. (2018). *Guía para la aplicación de ISO 45001:2018*. AENOR Internacional. Disponible en: <https://tienda.aenor.com/libro-guia-para-la-aplicacion-de-iso-45001-2018-12449>
- Ligarski, M. (2020). Study on disruptions in the quality management system in compliance with ISO 9001:2015. *Scientific Papers of Silesian University of Technology. Organization and Management Series, 2020*, Disponible en: <https://doi.org/10.29119/1641-3466.2020.142.14> 195–203.
- Martinez, S. J., Garcia, J. L., y Guerrero, J. L. (2018). Sistema de gestión de calidad y certificación ISO 9001:2008 - Limitantes y desafíos para las Pymes. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n09/18390902.html>
- Moljevic, S., Rajkovic, D., Maric, B., Medaković, V., y Đurđević, S. (2013). *Integrated systems management in small and medium enterprises*. *Annals of Faculty Engineering Hunedoara – International journal of engineering*. Disponible en: <https://annals.fih.upt.ro/pdf-full/2013/ANNALS-2013-4-52.pdf> XI(4).
- Morgado, L., Silva, F. J. G., y Fonseca, L. M. (2019). *Mapping Occupational Health and Safety Management Systems in Portugal: outlook for ISO 45001:2018 adoption*. *Procedia Manufacturing*, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.103> 38: 755–764.
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2016). *ISO 9001:2015 for Small Enterprises What to do?* Disponible en: https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/iso_9001_2015_for_small_enterprises-preview.pdf
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2018). *ISO 9004:2018*. Gestión de la calidad - Calidad de una organización. Orientación para lograr el éxito sostenido. Disponible en: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9004:ed-4:v1:es>
- Quintero-Becerra, L., Rodríguez-Díaz, C., y Monroy-Silva, M. (2021). Modelos de sistemas integrados de gestión para pequeñas, medianas y grandes empresas. *Signos, Investigación en Sistemas de Gestión*, Disponible en: <https://doi.org/10.15332/24631140.6673>. 13(2): 295-326.
- Ramírez-Quintero, D., Madriz-Rodríguez, D., Bravo, A., Ugueto, M., y Sierra-Parada, M. (2020). La gestión logística en las microempresas manufactureras del Estado Táchira, Venezuela, *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, <https://doi.org/10.15649/2346030> X.835 8(2): 8-15.
- Rivera-Díaz, M., Rivera-Díaz, A., y Canelo-Viafara, J. (2022). Sistemas Integrados de Gestión: un análisis bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, Disponible en: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.7.40> 27(7): 612- 629.
- Rodríguez, R., y Aponte, G. (2024). Análisis sobre la integración de los sistemas de gestión en el sector portuario venezolano. *Tekhné*, <https://doi.org/10.62876/tekhn.v27i1.6321>. 27(1): 108 - 121.
- Sáiz, M. (2018). Gestión de calidad: tema 2, Elaboración de planes de mejora en calidad de servicios. *Materiales docentes*. Universidad de Burgos. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10259/4888>
- Salazar, K., Gutiérrez, S., y Espeleta, Y. (2021). Guía para la implementación de sistemas de gestión basado en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 [Universidad ECCI]. Disponible en: <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/152010>
- Torres-Tene, E., Villacis-López, J., y Cadena-Chavez, O. (2023). Análisis del Sistema Integrado de Gestión y su impacto en la rentabilidad de las medianas y grandes empresas del sector industrial de Cotopaxi. *Polo del conocimiento*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5602> Edición núm. Edición 80 8(3): 3037-3053.

Úsuga, R. (2023). Sistemas integrados de gestión en Pymes de Medellín. Sistemas integrados de gestión. Ingenierías USBmed, Disponible en: <https://doi.org/10.21500/20275846.6517> 14(2): 42-48.

Valdés, J., Alonso, M., Calso, N., y Novo, M. (2016). Guía para la aplicación de ISO 14001 2015. Alpha Editorial. Disponible en: https://www.google.com.co/books/edition/_/GTJ7EAAAQBAJ?hl=es-419&g



Adriana V. Mancilla M. Ingeniera Electrónica (UNET, 2015) y Magíster en Gerencia de Empresas, mención Industria (UNET, 2024). Ha trabajado en las áreas de la enseñanza de idiomas y de gestión de producción.



Lenis R. Sánchez B. Ingeniera Ambiental Cum Laude (UNET, 2010) y Magíster en Gerencia de Empresas, Mención Industria (UNET, 2021). Docente Asistente (UNET), ha sido Responsable de Docencia en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental y jefa de Núcleo de Ingeniería y Procesos. Actualmente, es dueña de la fábrica de embutidos Alimentos Providencia C.A.

INDUSTRIAL**GERENCIA DE ORGANIZACIONES SIN FINES DE LUCRO:
REVISIÓN TEÓRICA DE LA LITERATURA DE HARVARD BUSINESS REVIEW****MANAGEMENT OF NONPROFIT ORGANIZATIONS:
THEORETICAL REVIEW OF HARVARD BUSINESS REVIEW LITERATURE****Autor:****Vargas, Richard****ORCID:**0009-0005-9463-8455

Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

***Corresponding Author:** richardjosevargas@gmail.com**RESUMEN**

Las organizaciones sin fines de lucro enfrentan en la actualidad importantes desafíos para alcanzar sostenibilidad y eficiencia en un entorno marcado por la escasez de recursos, la creciente competencia por financiamiento y la demanda social de resultados visibles y medibles. Esta investigación parte del reconocimiento de debilidades teóricas y prácticas existentes en torno a modelos de gerencia que respondan eficazmente a las singularidades del tercer sector, particularmente en contextos latinoamericanos. A partir de este problema, el objetivo general de este estudio es analizar la evolución de la gerencia de organizaciones sin fines de lucro mediante una revisión teórica sistemática de los artículos publicados en Harvard Business Review desde 1990, año en que Peter Drucker publica "Managing the Nonprofit Organization", considerado uno de los textos fundacionales en este campo, hasta el 2024. La metodología empleada corresponde a un enfoque positivista con orientación cuantitativa, utilizando como técnica central la revisión bibliográfica sistemática. Se analizan los artículos de Harvard Business Review a través de minería de texto, codificación temática y análisis de frecuencia, permitiendo identificar patrones, modelos y líneas de desarrollo teórico en la gestión del tercer sector. Se utilizaron herramientas bibliométricas para establecer relaciones entre conceptos clave como liderazgo, sostenibilidad, financiamiento, gestión estratégica e impacto social. Como principales conclusiones, se evidencia que la literatura de Harvard Business Review ha ofrecido un cuerpo teórico robusto y en evolución constante sobre la gerencia sin fines de lucro, con especial énfasis en el liderazgo estratégico, la medición del impacto, la profesionalización del sector y la necesidad de pensar estas organizaciones con la misma rigurosidad que se aplica al ámbito empresarial. Además, se observan convergencias y divergencias con los postulados de Drucker, abriendo espacio para la formulación de marcos de referencia propios para América Latina, integrando principios de gerencia evaluativa como disciplina emergente.

ABSTRACT

Nonprofit organizations currently face significant challenges in achieving sustainability and efficiency within an environment characterized by resource scarcity, increasing competition for funding, and growing societal demands for visible and measurable results. This research begins by acknowledging both theoretical and practical gaps in the development of management models that effectively address the specificities of the third sector, particularly in Latin American contexts. From this problem, the general objective of the study is to analyze the evolution of nonprofit management through a systematic theoretical review of the articles published in Harvard Business Review since 1990—the year Peter Drucker published *Managing the Nonprofit Organization*, considered one of the foundational texts in the field, until 2024. The methodological approach follows a positivist paradigm with a quantitative orientation, using systematic bibliographic review as its central technique. Harvard Business Review articles are analyzed through data mining, thematic coding, and frequency analysis, which enabled the identification of patterns, models, and theoretical developments in nonprofit management. Bibliometric tools were used to establish relationships between key concepts such as leadership, sustainability, funding, strategic management, and social impact. The main conclusions indicate that the Harvard Business Review has provided a robust and constantly evolving theoretical body on nonprofit management, with special emphasis on strategic leadership, impact measurement, sector professionalization, and the need to apply the same level of rigor to these organizations as is applied in the business world. Furthermore, both convergences and divergences with Drucker's original postulates were observed, allowing for the formulation of new conceptual frameworks tailored to Latin America, incorporating principles of evaluative management as an emerging discipline.

Palabras clave: Gerencia evaluativa, tercer sector, organizaciones sin fines de lucro, revisión bibliográfica, Harvard Business Review.

Key words: Evaluative management, third sector, nonprofit organizations, literature review, Harvard Business Review

Recibido: 05/04/2025 **Aprobado:** 07/01/2026

INTRODUCCIÓN

Las Organizaciones Sin Fines de Lucro (OSFL) enfrentan en la actualidad desafíos de enorme complejidad en lo financiero, institucional y estratégico. En un entorno global marcado por la escasez de recursos, la creciente competencia por fondos, la transformación digital, la exigencia de resultados medibles por parte de los donantes y la ciudadanía; la pregunta sobre cómo gerenciar eficazmente estas organizaciones se torna no solo legítima, sino urgente. Este desafío se amplifica en contextos latinoamericanos, donde las tensiones estructurales del desarrollo se cruzan con limitaciones históricas de profesionalización del tercer sector, generando un terreno fértil para el análisis, la crítica y la propuesta de nuevos enfoques.

La presente investigación surge como una respuesta a esa necesidad: reconstruir, analizar críticamente y sistematizar los principales aportes teóricos y estratégicos que han definido la gerencia de las OSFL desde 1990, año en que Peter F. Drucker publica “Managing the Nonprofit Organization”, obra fundacional que establece pilares como la misión organizacional, la profesionalización del liderazgo, la evaluación rigurosa y el enfoque estratégico como elementos centrales para la eficacia institucional. Desde entonces, una de las fuentes más influyentes y respetadas en el campo del management —la revista *Harvard Business Review*— ha generado un cuerpo creciente de literatura que, aunque fragmentada y dispersa, contiene valiosos elementos para construir marcos interpretativos aplicables a la gerencia del tercer sector.

Este estudio tiene como el objetivo general analizar la evolución de la gerencia de organizaciones sin fines de lucro mediante una revisión teórica sistemática de los artículos publicados en *Harvard Business Review* desde 1990 hasta el 2024. La investigación se inscribe dentro del paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo, aplicando técnicas como la minería de texto, la codificación temática y el análisis de

frecuencia semántica. Esto permite identificar patrones, regularidades, rupturas y nuevas tendencias en la conceptualización de la gerencia de las OSFL.

Los antecedentes relevantes muestran que autores como Salomon (2015), Letts *et al* (1999), Kaplan y Grossman (2010), así como Porter y Kramer (2006), han contribuido a consolidar una línea de pensamiento que articula impacto social, sostenibilidad financiera y accountability institucional. Estos aportes, junto con el enfoque propuesto por Drucker, configuran una base sólida para contrastar, profundizar y reinterpretar las claves contemporáneas de la gerencia en el tercer sector.

La justificación de este trabajo radica en la necesidad de construir puentes entre el pensamiento clásico y las prácticas emergentes, contribuyendo así a superar la brecha entre la retórica de la transformación social y la realidad organizativa de muchas entidades sin fines de lucro. Asimismo, se busca proponer un marco de gerencia evaluativa como disciplina emergente, que permita integrar criterios de análisis basados en evidencia, orientados a la mejora continua, la toma de decisiones estratégicas y la rendición de cuentas con impacto.

En suma, este trabajo representa una contribución tanto teórica como aplicada a los estudios sobre gestión del tercer sector, al proponer una lectura crítica y sistemática del pensamiento gerencial en las OSFL, dialogando con la obra de Drucker y las propuestas más recientes documentadas en *Harvard Business Review*. Esta propuesta, además, se proyecta como base de una investigación doctoral que busca formular un marco conceptual robusto, adaptable al contexto latinoamericano y alineado con los estándares internacionales de efectividad organizacional y responsabilidad social.

MÉTODO

La presente investigación se enmarca dentro del paradigma positivista, adoptando un enfoque cuantitativo de tipo documental, sistemático y

longitudinal retrospectivo, centrado en la revisión, organización y análisis de literatura académica especializada. El objeto del estudio ha sido abordado desde la perspectiva de los métodos de investigación bibliográfica estructurada, cuyo propósito no se limita a recopilar fuentes, sino que busca identificar patrones, establecer correlaciones teóricas y generar conocimiento sistemático.

En concreto, el estudio consiste en una revisión teórica sistemática de la literatura publicada por *Harvard Business Review* (HBR) entre 1990 y 2024, que aborda, de forma directa o indirecta, los principales aspectos vinculados a la gerencia de organizaciones sin fines de lucro (OSFL). Este rango temporal no es arbitrario: marca el punto de partida en que Peter Drucker publica su valiosa obra “Managing the Nonprofit Organization”, cuyas categorías analíticas sirvieron como base referencial para la codificación de los textos revisados.

Etapas del Procedimiento Investigativo

El desarrollo metodológico de la investigación se organiza en cinco fases claramente diferenciadas.

Definición del Corpus Documental

Se seleccionó como universo de análisis la totalidad de artículos publicados en *Harvard Business Review* durante el periodo de estudio. Posteriormente, se aplicaron filtros temáticos específicos a través de palabras clave como *nonprofit*, *social impact*, *governance*, *fundraising*, *mission*, *leadership* y *accountability*; delimitando un conjunto de 42 artículos pertinentes, con base en criterios de relevancia, actualidad, claridad conceptual y relación directa con la temática objeto de estudio.

Diseño de la Matriz Teórica de Referencia

A partir de la obra de Peter Drucker, se establecieron cinco dimensiones clave de análisis:

- Misión organizacional.

- Liderazgo estratégico.
- Evaluación y medición de desempeño.
- Financiamiento y sostenibilidad.
- Gobernanza y rendición de cuentas.

Estas dimensiones orientaron la lectura crítica de los artículos seleccionados, sirviendo como ejes de categorización en la matriz analítica.

Codificación Temática

Se empleó una estrategia de codificación manual estructurada, apoyada en técnicas de análisis de contenido, para identificar la frecuencia y el tratamiento que recibe cada dimensión dentro de los textos. Asimismo, se utilizó software complementario de minería de texto para analizar patrones semánticos, concordancias léxicas y coocurrencias entre conceptos clave.

Sistematización y análisis de datos. Los artículos fueron organizados en una tabla comparativa, clasificando cada uno según el año de publicación, autores, título, categoría temática principal, y relación conceptual con los postulados druckerianos. Este proceso permitió construir matrices de evolución conceptual, establecer continuidades, rupturas e innovaciones a lo largo del tiempo, y vincular cada tendencia a su contexto histórico o gerencial.

Triangulación y validación. A fin de asegurar la robustez metodológica del estudio, se procedió a una triangulación interna de los hallazgos, contrastando los resultados con estudios previos sobre gerencia del tercer sector, modelos de impacto, y enfoques de evaluación organizacional. Este arqueo se completó con una lectura cruzada entre las fuentes primarias (HBR) y las referencias secundarias de autores reconocidos como Salamon (2015), Kaplan y Grossman (2010), Letts et al. (1999), entre otros.

Instrumentos Aplicados

Aunque la investigación no incluyó trabajo de campo tradicional ni encuestas, se emplearon instrumentos rigurosos propios de la metodología documental y bibliométrica:

Matrices de codificación temática por dimensión teórica.

Software de minería de texto y análisis semántico para examinar las relaciones conceptuales entre artículos.

Fichas técnicas documentales para cada texto, con sus respectivas variables analizadas.

Cuadros cronológicos y gráficos comparativos, que permitieron visualizar tendencias temporales y énfasis temáticos por década.

En su conjunto, el método empleado permitió dar respuesta a los objetivos propuestos, con una rigurosidad acorde al nivel doctoral, y con resultados verificables, replicables y con posibilidad de extrapolación teórica a nuevos contextos, especialmente dentro de América Latina.

Nota ética: Uso de Inteligencia Artificial como Recurso Metodológico

En esta investigación se utilizaron herramientas de Inteligencia Artificial (IA) de manera ética, transparente y complementaria, específicamente para:

- Apoyar en la organización de las fuentes bibliográficas mediante software de clasificación temática.
- Optimizar la minería de texto y análisis semántico con algoritmos de reconocimiento de patrones.
- Facilitar la exploración de tendencias emergentes a partir de series temporales en artículos de HBR.

Este uso de la IA está alineado con las normas éticas internacionales de la UNESCO, la OECD y la American Educational Research Association (AERA), que reconocen la pertinencia de su uso como asistente académico, siempre y cuando el control humano del investigador se mantenga como eje central del análisis interpretativo.

La IA no reemplaza la reflexión crítica ni el juicio académico del investigador, sino que actúa como facilitadora de procesos técnicos, repetitivos y clasificatorios, elevando el rigor del trabajo y permitiendo una mayor dedicación a la construcción argumentativa y a la interpretación teórica.

RESULTADOS

A partir de la revisión sistemática de 42 artículos publicados en *Harvard Business Review* entre los años 1990 y 2024, se identificaron cinco dimensiones teóricas fundamentales, derivadas de la obra “Managing the Nonprofit Organization” de Peter Drucker (1990), que sirvieron como base para la codificación del contenido: misión organizacional, liderazgo estratégico, evaluación y medición de desempeño, financiamiento y sostenibilidad, y gobernanza con rendición de cuentas.

Este resumen permite ver la distribución de los artículos en función del grado de presencia de estas categorías, expresado tanto en valores absolutos como en porcentajes sobre el corpus total analizado.

Codificación temática de artículos de Harvard Business Review (1990–2024).

Ejes teóricos según Drucker y frecuencia de aparición

Dimensión teórica de Drucker
Frecuencia en artículos/Porcentaje del corpus (%)

Misión organizacional	31/ 74%
Liderazgo estratégico	34/ 81%
Evaluación y medición de desempeño	27/ 64%
Financiamiento y sostenibilidad	29/ 69%
Gobernanza y rendición de cuentas	22/ 52%

Este resumen es de elaboración propia a partir de análisis de contenido sobre artículos de HBR (1990–2024).

Los resultados evidencian una concentración significativa de publicaciones en torno a las dimensiones de liderazgo estratégico y misión organizacional, mientras que las categorías vinculadas a evaluación, gobernanza y rendición de cuentas muestran una presencia relevante pero menos predominante. Esta configuración de frecuencias será discutida en el siguiente apartado a la luz de los aportes de Drucker y del contexto gerencial contemporáneo.

DISCUSIÓN

La discusión se deriva de los resultados obtenidos en esta investigación, las mismas permiten establecer un conjunto de observaciones críticas sobre la evolución conceptual de la gerencia de organizaciones sin fines de lucro (OSFL) durante las últimas tres décadas, tomando como base comparativa el modelo fundacional propuesto por Peter Drucker en “Managing the Nonprofit Organization” (1990) y confrontándolo con la producción editorial de *Harvard Business Review* (HBR), fuente estratégica de pensamiento gerencial contemporáneo.

En primer lugar, se constata una notable vigencia y continuidad de los postulados de Drucker en las publicaciones analizadas, especialmente en lo relativo al liderazgo estratégico, la claridad de misión y la profesionalización de la gestión como condiciones necesarias para la efectividad organizacional. Esta continuidad valida la hipótesis de que Drucker no solo construyó una teoría sólida para el tercer sector, sino que anticipó líneas de desarrollo que se mantendrían relevantes en contextos sociotécnicos muy distintos a los de su época.

Sin embargo, el análisis también revela una diversificación progresiva de enfoques a partir del año 2000, con una fuerte presencia de artículos que incorporan conceptos como impact measurement, data-driven, decision-making, hybrid models y digital fundraising. Estos elementos, aunque no contravienen los principios de Drucker, los complementan y actualizan a partir de las exigencias de un

entorno caracterizado por la transparencia, la rendición de cuentas y la necesidad de legitimación pública ante múltiples stakeholders (Brest, 2015; Fine & Kanter, 2021). En este sentido, se hace evidente que la literatura de HBR actúa como plataforma de legitimación y diseminación de nuevas prácticas gerenciales, muchas de las cuales se han derivado de la necesidad de las OSFL de adaptarse a lógicas del management corporativo sin renunciar a su misión transformadora (Kaplan & Grossman, 2010; Porter & Kramer, 2006). La frecuencia con que se abordan dimensiones como financiamiento sostenible, liderazgo participativo y evaluación de impacto, sugiere que el discurso gerencial del tercer sector se ha sofisticado y especializado, aunque no siempre con un marco teórico integrado, lo cual refuerza la necesidad de trabajos de sistematización como el presente.

Respecto al método utilizado, el enfoque positivista de tipo documental y cuantitativo, sustentado en técnicas de revisión sistemática, minería de texto y codificación temática, ha demostrado ser pertinente e idóneo para los fines planteados. En contextos donde el objeto de estudio no es empírico en sentido tradicional, sino que se construye a partir del análisis de discurso experto, la rigurosidad metodológica no se sacrifica; al contrario, se refuerza a través de la trazabilidad de los datos, la replicabilidad del procedimiento y la coherencia interna del diseño investigativo (Creswell & Creswell, 2018; Cooper *et al.*, (2019). El uso de herramientas auxiliares como matrices temáticas, visualización de tendencias y análisis semántico permitió identificar correlaciones y dinámicas temporales que difícilmente habrían podido emerger desde un abordaje exclusivamente cualitativo. Asimismo, la codificación basada en dimensiones teóricas definidas a priori aseguró un equilibrio entre la apertura inductiva del análisis y el control deductivo de las categorías interpretativas.

En cuanto a la validez y generalización de los resultados, si bien el corpus se restringe a

artículos de una sola fuente editorial, su elección responde a un criterio fundado: HBR constituye uno de los espacios más influyentes y respetados en la construcción del pensamiento gerencial global. Por tanto, los hallazgos aquí presentados son altamente representativos de las tendencias predominantes en el discurso estratégico sobre el tercer sector. Sin embargo, se reconoce que futuras investigaciones podrían ampliar el espectro de fuentes (Stanford Social Innovation Review, Nonprofit Management & Leadership, entre otras) para enriquecer la triangulación y afinar la comparabilidad.

Finalmente, la discusión aquí planteada contribuye a reafirmar que la gerencia de las OSFL debe dejar de ser concebida como una adaptación simplificada de la gerencia empresarial. Más bien, lo que se requiere es el desarrollo de marcos propios, rigurosos y ajustados a su especificidad, integrando herramientas de gestión con principios de acción social, ética pública y transformación estructural. En esta dirección, la gerencia evaluativa se presenta como una disciplina emergente que ofrece criterios, metodologías y lenguajes capaces de consolidar esa integración, permitiendo a las OSFL operar con lógica de impacto sin renunciar a su vocación de sentido.

CONCLUSIONES

El presente estudio fue motivado por una pregunta clave: ¿cómo ha evolucionado la conceptualización de la gerencia en las organizaciones sin fines de lucro desde la publicación de la obra de Peter Drucker en 1990, y qué aportes han ofrecido los artículos de *Harvard Business Review* (HBR) para comprender y proyectar esa transformación? En respuesta a esta interrogante, y conforme a los objetivos definidos, pueden establecerse las siguientes conclusiones principales:

En primer lugar, la revisión sistemática de la literatura publicada por *Harvard Business Review* desde 1990 hasta 2024 permite afirmar con claridad que existe un cuerpo teórico y

estratégico en constante evolución sobre la gerencia del tercer sector, el cual se ha nutrido progresivamente de enfoques diversos que superan las visiones tradicionales y que, sin romper con los postulados de Drucker, los amplían y recontextualizan.

En segundo lugar, el estudio permitió verificar que los principios fundacionales propuestos por Drucker—tales como la centralidad de la misión, el liderazgo orientado a resultados, y la necesidad de estructuras profesionales—siguen estando presentes en el discurso actual, aunque ahora se articulan con nuevos enfoques como la medición de impacto, el uso de datos para la toma de decisiones, la digitalización de los procesos organizativos y el surgimiento de modelos híbridos.

En tercer término, la investigación demostró que la sistematización del conocimiento gerencial en el tercer sector no puede limitarse a la mera descripción de buenas prácticas, sino que exige marcos analíticos robustos y metodologías rigurosas. En ese sentido, la aplicación del paradigma positivista, a través de técnicas cuantitativas de revisión bibliográfica, ha mostrado ser no solo metodológicamente viable, sino altamente eficiente para organizar, comparar y evaluar discursos especializados.

Por último, este trabajo permite concluir que existe un espacio estratégico para la formulación de marcos propios de gerencia evaluativa, especialmente en contextos latinoamericanos, donde los desafíos estructurales del desarrollo requieren de modelos organizativos que combinen profesionalismo gerencial con compromiso transformador. La gerencia evaluativa, en tanto disciplina emergente, se proyecta, así como una propuesta metodológica y ética capaz de articular eficiencia institucional con vocación social, lo cual representa un camino fértil para investigaciones futuras, desarrollo de políticas públicas, y fortalecimiento del tercer sector a escala regional.

REFERENCIAS

- Brest, P. (2015). Measuring the impact of nonprofit work. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2015/05/measuring-the-impact-of-nonprofit-work>
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (Eds.). (2019). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (3rd ed.). Russell Sage Foundation.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Drucker, P. F. (1990). *Managing the nonprofit organization: Principles and practices*. Harper Business.
- Fine, A., & Kanter, B. (2021). How smart tech is transforming nonprofits. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2021/03/how-smart-tech-is-transforming-nonprofits>
- Kaplan, R. S., & Grossman, A. S. (2010). The emerging capital market for nonprofits. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2010/10/the-emerging-capital-market-for-nonprofits>
- Letts, C. W., Ryan, W. P., & Grossman, A. (1999). *High performance nonprofit organizations: Managing upstream for greater impact*. Wiley.
- OECD. (2023). *OECD principles on artificial intelligence*. <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>
- Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). Strategy and society: The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, 84(12), 78–92.
- Salamon L. M. (2015). *The resilient sector revisited: The new challenge to nonprofit America*. US: Brookings Institution Press.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligent*



Richard J. Vargas O. Licenciado en Estudios Internacionales y Magíster en Economía Internacional (UCV), doctorando en Gerencia Evaluativa (UNET). Más de 22 años liderando proyectos sociales, consultoría empresarial, docencia e investigación. Conferencista internacional y actual asesor de fundaciones, nonprofits y empresas en los EEUU (Cincinnati).

INDUSTRIAL

EL USO DE LA GERENCIA ESTRATÉGICA MEDIANTE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL SECTOR ARTESANAL

THE USE OF STRATEGIC MANAGEMENT THROUGH INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE ARTISANAL SECTOR

Autor:

Arcaya, Amado

ORCID: 0000-0001-5245-5136

Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas (UNEFA)

*Corresponding Author: amadoch2013@gmail.com

Palabras clave: Gerencia Estratégica, Tecnología de Información y Comunicación, Sector Artesanal, Artesanías.**Key words:** Strategic Management, Information and Communication Technology, Artisanal Sector, Handicraft.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como finalidad comprender los aspectos conceptuales de la gerencia estratégica mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación en el sector artesanal. De esta manera se tomó la metodología de investigación documental, a través de la indagación de artículos de investigación, páginas web académicas y libros digitales, pudiéndose analizar a profundidad aquellos autores donde se evidenciaron aportes significativos al tema de estudio como fueron: *Gerencia Estratégica* de David (2003), *a Artesanía Como Factor de Desarrollo Económico, Social y Cultural: A Luz de los Nuevos Conceptos de Cultura y Desarrollo* de Benítez (2009), *Ley para el Desarrollo y la Creación Artesanal* (2015), *La Innovación Tecnológica como Elemento de Competitividad en el Sector Artesano "Tecnología, Desarrollo de Producto y Diseño en Artesanía"* de Benavides (1996). Posteriormente a esto, por medio de una lectura profunda se tomaron los elementos más relevantes, tales como: palabras claves, conceptos y párrafos que sustentaron el presente estudio, llegando a la conclusión, primeramente de que por medio de una lectura profunda se conoció en detalle al tema de estudio, entendiéndose como un instrumento importante al momento de la realización de una planificación situacional de un determinado sector estudiando sus elementos como: las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, para luego establecer los planes de acción. A su vez los artesanos pudieron concebir una identidad cultural para el resguardo de sus tradiciones en el país. Y por último, se pudo comprender como las tecnologías de información y comunicación en el sector artesanal han tenido que promover sus productos y sus actividades, fruto de la crisis económica y la pandemia COVID-19, abriéndose paso hacia un público más amplio, a través, de las redes sociales y el internet que han hecho un antes y después en la comercialización de su propia artesanía tomando protagonismo ellos mismos.

ABSTRACT

The purpose of this study was to understand the conceptual aspects of strategic management through the use of information and communication technologies in the artisan sector. In this way, the documentary research methodology was taken, through the investigation of research articles, academic websites and digital books, being able to analyze in depth those authors where significant contributions to the subject of study were evidenced, such as: *Strategic Management* by David (2003), *Craftsmanship As A Development Factor* by Benítez (2009), *Law for the Development and Creation of Crafts* (2015), *Technological Innovation as an Element of Competitiveness in the Artisan Sector Technology, Product Development and Design in Crafts* by Benavides (1996). Subsequently, through an in-depth reading, the most relevant elements were taken, such as keywords, concepts, and paragraphs that supported this study, reaching the conclusion that first, through an in-depth reading, strategic management was understood in detail, understanding it as an important instrument when carrying out situational planning for a specific sector by studying its elements such as strengths, weaknesses, opportunities, and threats, and then establishing action plans. At the same time, it was possible to understand the artisan sector as a development factor, being able to conceive it as the safeguard of the country's cultural and economic identity. And finally, it was possible to understand how information and communication technologies in the artisan sector have had to promote their products and activities, as a result of the economic crisis and the COVID-19 pandemic, making their way to a wider audience through social media and the tools offered by the internet, which have marked a before and after in the commercialization of their own crafts, taking center stage.

Recibido: 11/04/2025 Aprobado: 08/12/2025

INTRODUCCIÓN

En la sociedad de hoy en día, se encuentra en constante cambio e innovaciones que se adapten a las necesidades actuales, buscando el desarrollo como un agente transformador social y de creación de nuevas oportunidades; en el cual se encuentran implícitas en una serie de potencialidades y características de un determinado contexto o entorno. Como lo plantea Castells (2002) que las sociedades deben de adaptarse a medida que el entorno lo requiera, asumiendo los cambios tecnológicos en el manejo de información y de la comunicación para dar respuestas óptimas a las exigencias actuales.

En concordancia a lo anterior, para que un determinado ente donde convergen personas, se ajuste a las nuevas exigencias actuales y tengan un mejor desenvolvimiento en función de los objetivos, es necesario implementar una gerencia estratégica; el cual según David (2003) explica que vienen hacer una herramienta fundamental para el éxito organizacional, puesto que permiten planificar, ejecutar y ajustar sus acciones para lograr un rendimiento óptimo y sostenible en el tiempo. Esto significa que para llevar unas buenas prácticas gerenciales por medio de estrategias, las cuales tienen que estar enfocadas a los objetivos y metas de la organización, permitiendo una mejor utilización de los recursos, un aumento en la eficiencia, adaptarse a los cambios en el entorno como en lo tecnológicos, económicos o sociales.

A su vez, el mismo autor explica que, permite establecer una serie de acciones ajustadas a la realidad actual de una organización o de una sociedad, ayudando a fortalecer las áreas más vulnerables, estableciendo estrategias que se adapten para el mejor desenvolvimiento de la misma, alineados un objetivo común con el fin de mejorar todos los procesos y cumpla con los deberes, responsabilidades que se realizan en la misma. En relación a lo antes expuesto, la gerencia estratégica es una forma de aumentar la producción teniendo los elementos intervinientes con que cuenta una organización como es el caso del sector artesanal que trabaja con materia

prima según el sitio que se encuentre el artesano para su producción artesanal en donde es su principal fuente ingreso para su subsistencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, la producción de las artesanías, representa una fuente de ingresos para un país, como lo establece Rivas (2018) que este sector es muy especial a diferencia del resto porque involucra una serie de factores que lo hacen único. Por cuanto, involucra la transformación de la materia prima de un determinado contexto y convertirlo en un artefacto decorativo o utilitario que lleva consigo un gran significado ancestral, histórico, cultural entre otros. De esta manera cuando llegan a los mercados locales para ser vendidos representa una economía que sustenta a una población que tiene como modo de vida este tipo de oficio.

Por lo tanto al hablar de la artesanía, esta viene representada por la identidad cultural y el manejo de los recursos naturales para la creación de sus piezas artesanales, que son singulares y diferentes dependiendo del entorno que se produce. Además, hay que entender los procesos y las técnicas tanto tradicionales como contemporáneas, como también la promoción de prácticas que aseguren la viabilidad económica y la protección del medio ambiente.

Por lo que respecta a este estudio, se enfoca en el uso de la Gerencia Estratégica mediante de las Tecnologías de Información y Comunicación en el sector artesanal. Partiendo de la base, que en plena pandemia producto del COVID-19 el sector artesanal fue uno del más golpeado, afectando a los mismos debido a que, no podían salir a vender sus piezas artesanales en los mercados, ni en cualquier otro lugar público perturbando gravemente la economía de los artesanos y sus familias.

Continuando con esta idea, según Belchi (2024) explica que las personas que se dedican al oficio artesanal, tuvieron que apostar por la virtualidad durante la pandemia, debido que empezaron a tener que comercializar sus artesanías a través del internet y llevarlo a un público más amplio. Optando para ello, por el uso de las tecnologías de información y comunicación, específicamente

por las redes sociales para salir adelante y aún más importante promover y divulgar su estilo de vida con la elaboración y el significado de su producción que lleva impregnado identidad cultural en sus creaciones. Llegado a este punto, esta investigación, trata de responder a la siguiente interrogante ¿Cómo es el uso de la gerencia estratégica mediante de las tecnologías de información y comunicación en el sector artesanal en Venezuela?

Cabe destacar que, el objetivo central de este estudio fue comprender los aspectos conceptuales de la gerencia estratégica mediante el uso de las tecnologías de información y comunicación en el sector artesanal en Venezuela, para conocer los postulados teóricos que pueden identificar la realidad de como los artesanos han tenido que adaptarse, ante una sociedad interconectada, en busca de posicionar sus piezas y tener un mejor alcance hacia un público que va más allá del local a través de la diversificación del mercado que le puede ofrecer las tecnologías de información y comunicación, para que de esta forma, percibir una mejora de sus actividades económicas y consolidación de la cultura, como también de la preservación de los recursos naturales y su conservación que se implementa para la elaboración de las artesanías.

Gerencia estratégica

Para David (2003) describe que la gerencia estratégica, es “como un enfoque objetivo y sistemático para la toma de decisiones en una organización” (p.03). Por tanto, se puede entender como una orientación ajustada a la realidad ante un determinado contexto, en el cual se hace un intento por organizar información cualitativa y cuantitativa, que permite una toma de decisiones efectivas ante circunstancias de incertidumbre.

De igual manera, el mismo autor establece que, la gerencia estratégica puede definirse como la formulación, ejecución y evaluación de acciones permitiendo que una organización logre sus objetivos. Es decir, que es un proceso sistemático enfocado a cumplir con los metas, definidas por el mismo explicando que dentro de

sus elementos más importante se encuentra la formulación de las estrategias donde se incluyen la identificación de las debilidades y fortalezas internas de una organización, de igual manera, se debe determinar las amenazas y oportunidades externas fijados en la identidad organizacional de la misma.

Posteriormente a la formulación de las estrategias, se comienza con el desarrollo de acciones o alternativas, el análisis de las mismas y la decisión de cual escoger. El mismo autor detalla la ejecución de las estrategias, se establecen las metas, el diseño de normas o políticas a aplicar en la organización, que motive al personal o los individuos pertenecientes a la misma, con la asignación de recursos de tal manera que las estrategias formuladas puedan ser llevadas a cabo de forma exitosa. Y por último, se tiene la evaluación de estrategias donde se comprueba los resultados de la ejecución y formulación, a través, de la supervisión de cada de uno de los momentos antes mencionados, para poder hacer los ajustes correspondientes y seguir evolucionando según los resultados obtenidos.

Continuando con el tema, según David (2003, pág. 06) expone unas series de terminologías que son empleadas al momento de realizar la gerencia estratégica y estas son:

Estrategas: según el autor mencionado anteriormente, son individuos responsables del éxito o fracaso de una organización, ellos difieren en sus actitudes, valores, sentido de la ética, deseo de asumir riesgos, preocupaciones de responsabilidad social, la rentabilidad, por el corto plazo contra el largo plazo y estilo gerencial. De lo anterior se infiere, que son los actores donde recae la responsabilidad de generar las estrategias acordes a las necesidades que presenta la organización y son las personas con gran capacidad creatividad para hallar una solución de la manera eficaz y eficiente ante un determinado problema.

Formulación de la misión: según David (2003) identifica el alcance de las operaciones de una empresa en los aspectos del producto y del

mercado. Se puede entender como los valores y prioridades de una organización, haciendo que esta se distinga de las demás con una personalidad y un rumbo definido dentro de la naturaleza de la misma para así cumplir con las expectativas esperadas.

Fortalezas internas: según el David (2003) se refiere a actividades internas de una organización que se llevan a cabo especialmente bien, estas pueden ser: las funciones de gerencia, mercadeo, finanzas, producción, investigación y desarrollo de un negocio debe auditarse o examinarse con el objeto de identificar y evaluar las mismas de especial importancia. De esta forma, se puede considerar como aquellas cualidades internas que más se destaca una organización y la hacen única ante escenarios cambiantes destacándose y diferenciándose de los demás.

Debilidades internas: el mismo autor menciona que es un término que se refiere a actividades de gerencia, mercadeo, finanzas, producción, investigación y desarrollo, que limitan o inhiben el éxito general de una organización. De lo anterior se puede entender como aquellas carencias o necesidades que afectan el buen funcionamiento de las operaciones que se realiza en la misma.

Oportunidades externas: según David (2003) se refiere a las tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas, así como los hechos que podrían de forma significativa beneficiar a una organización en el futuro. Con base a lo anterior, se entiende como aquellos hechos fortuitos que se le presentan en el ente en donde se puede estudiar y ver qué beneficios traería a la misma.

Amenazas externas: tomando lo que dice el mismo autor, consisten en tendencias económicas, sociales, políticas, tecnológicas y competitivas, así como hechos que son potencialmente dañinos para la posición de la presente o futuro en una organización. Ahora bien se comprende como aquellos factores que un determinado ente no puede controlar y afectan de manera significativa el

funcionamiento correcto de las operaciones que se realiza en la misma.

Objetivos: según el David (2003) se pueden definir como los resultados a largo plazo que una organización aspira a lograr a través de su misión básica. Por ello, los objetivos son de gran importancia en el éxito de las organizaciones, dado que suministran dirección, ayuda en evaluación, crean sinergia, revelan prioridades, permiten coordinación y son esenciales para las actividades de control, motivación, orden y planificación efectivas.

Estrategias: según David (2003) describe que son los medios por los cuales se logran los objetivos, a su vez las diferentes estrategias organizacionales incluyen expansión geográfica, diversificación, adquisición de competidores, obtención de control sobre proveedores o destruidores, desarrollo de productos, penetración en el mercado, reducción, desposeimiento, liquidación, y asociaciones.

De esta manera, estas estrategias están diseñadas para ayudar a los miembros de una organización para tomar decisiones informadas y emprender acciones efectivas que beneficiarán a la misma y sus partes interesadas. Sin embargo, estas deben estar enfocadas en los objetivos de la organización y que los miembros deben velar por el cumplimiento de sus labores en respuestas a las exigencias de la gerencia.

Metas: según David (2003) expresa que son puntos de referencia o aspiraciones que las organizaciones deben lograr, con el objeto de alcanzar en el futuro objetivo aun plazo largo. De hecho ellas deben ser medibles, cuantitativas, realistas, estimulantes, coherentes y prioritarias; también deben ser fijadas a niveles empresariales, divisionales y funcionales en una organización grande.

Políticas: el mismo autor, las describe como la forma por medio del cual, las metas fijadas van a lograrse, o las pautas establecidas para respaldar esfuerzos con la finalidad de lograr la identidad organizacional ya definida. También se pueden entender como las guías para la toma de decisión

y se establecen para situaciones frecuentes o recurrentes en la ejecución de las estrategias.

De lo expuesto anteriormente, las estrategias gerenciales son fundamentales para el éxito de una organización, permitiendo mejorar el desempeño, lograr objetivos y mantenerse competitivos en un entorno en constante cambio. Asimismo, es importante que los directivos tengan actitudes proactivas y fomenten la comunicación asertiva, para implementar estas estrategias de manera efectiva.

Etapas en el proceso de la gerencia estratégica

Según David (2003) describe que el proceso de la gerencia estratégica consiste en tres pasos: formulación, ejecución y evaluación. De esta manera para iniciar se establece;

1) La formulación de estrategias, que es un proceso conducente a la fijación de la misión de organización llevando a cabo una investigación con el objeto de establecer las debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas externas, realizando análisis que comparen factores internos y externos y fijando objetivos y estrategias para la organización. En este orden de ideas, las estrategias seleccionadas deben aprovechar de forma efectiva las fortalezas tratando de vencer o superponer antes las debilidades, sacando provecho de sus oportunidades externas claves y evitando las amenazas externas.

2) Ejecución de las estrategias, en esta etapa también se denomina etapa de acción, significa la movilización de las personas que integran a la organización, para llevar a cabo las estrategias ya formuladas. De tal manera se puede entender la ejecución que consiste en tres actividades esenciales; (a) Fijación de metas, se establecen metas motivadoras, alcanzables y compartidas por los responsables de realizar las estrategias al resto de los demás personas; (b) fijación de políticas, se definen políticas para guiar la implementación de las estrategias; (c) asignación de recursos, se asignan los recursos necesarios para llevar a cabo las estrategias.

3) Evaluación de estrategias, en esta etapa son indispensable tres actividades fundamentales con el objeto de evaluar efectivamente las estrategias de una organización; primero analizar los factores internos y externos que representan las bases de sus acciones actuales. Como segunda actividad en la evaluación de estrategias, es medir el desempeño de la organización en se evalúa el progreso y los resultados de las estrategias implementadas. Y finalmente se deberán toma medidas correctivas requeridas para mejorar la posición estratégica de la organización tanto externa como internamente.

De lo anterior se puede decir, que el proceso de las etapas de una gerencia estratégica en una organización se puede emplear para aprovechar oportunidades claves en el medio ambiente en que se desenvuelve, debido que se puede minimizar el impacto de las amenazas externas, utilizar las fortalezas internas vencer las amenazas externas y de esta manera poder tener una mayor certeza a hora de tomar decisiones en una organización.

Ahora bien, todas las organizaciones poseen una estrategias, así sea informal, esporádica o sin estructurar y en su totalidad van hacia algún rumbo. Sin embargo algunas no saben hacia dónde ir. Por ende, el proceso de la gerencia estratégica se aplica tanto a pequeñas organizaciones o entidades como grandes, a instituciones sin ánimos de lucro, a organizaciones gubernamentales entre otros.

Aunado a esto, el proceso de la gerencia estratégica representa un enfoque lógico para establecer la dirección futura de una organización, por cuanto que hay muchos factores en juegos para que las tácticas tomen sus decisiones de forma intuitiva, sin usar los conceptos y técnica de la gerencia estratégica. Partiendo de esta idea se asemeja con las organizaciones del sector artesanal el cual han tenido que adaptarse a nuevos entornos aplicando tecnologías de información y comunicación y dar respuestas a sus necesidades.

La Artesanía como Factor de Desarrollo

Para Benítez (2009) explica que la artesanía puede ser entendida como un tipo de actividad en la que se involucran elementos económicos, técnicos, productivos, comerciales, sociales, estéticos y culturales de gran complejidad y que se desarrolla por lo general de manera integrada o en espacios limítrofes con otras expresiones del arte, la cultura y con la propia producción industrial. Por lo tanto, se comprende que la artesanía, es una forma de vida donde convergen varios factores al momento de una creación artesanal.

En este particular, el autor antes mencionado establece que la artesanía puede ser vista como un factor de desarrollo sustentable y sostenible porque analiza la creación, producción, circulación, consumo y su vinculación con el contexto social relativo al agotamiento de los recursos naturales y la crisis medioambiental. De tal manera que, se pueda coexistir el intercambio recíproco entre la artesanía y el medio ambiente. Esto viene a colación, porque las producciones artesanas toman por lo general de su entorno que lo rodea, los elementos necesarios para su producción, estos pueden ser directamente de la naturaleza u otros medios y recursos de la industria o del entorno urbano y social.

Cabe agregar que esto, se convierte en un sustento para el sector, constituyendo la principal fuente de ingreso económico. Por consiguiente, se denota la importancia de ese vínculo que es necesario para la sostenibilidad entre la naturaleza y la producción artesanal, siempre en busca de dar continuidad a la cultura y la enseñanza hacia las nuevas generaciones de las artesanías como parte de su identidad cultural.

Siguiendo con el orden de ideas, en el caso de Venezuela, se han desarrollado políticas y leyes que tratan de proteger tanto a los artesano como a la producción artesanal, entre ellas podemos mencionar la Ley para el Desarrollo y la Creación Artesanal (2015) específicamente en su artículo 1 donde establece que:

“la presente Ley tiene por objeto propiciar el desarrollo planificado y sustentable de la artesanía nacional, a través del establecimiento de las normas para el fomento, promoción y difusión de la artesanía; el fortalecimiento de la actividad artesanal en el país, mediante el debido abastecimiento de las materias primas y el correcto equipamiento de los talleres”.

En el artículo mencionado anteriormente, se puede ver la vinculación del estado venezolano y sector artesanal para fomentar el desarrollo de la producción y estableciendo su responsabilidad como fuente de ingreso a nivel nacional.

Por su parte en el artículo 3 que describe las finalidades de la ley en su numeral 1 donde detalla que se promoverá el desarrollo integral de los artesanos y artesanas así como el proceso artesanal en todas sus modalidades y fases. Además en el numeral 6 expresa que se impulsará a la investigación, innovación y el desarrollo tecnológico artesanal.

En relación al artículo mencionado anteriormente, se desprende la importancia de posicionar al sector artesanal mediante el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicaron, para esta caso se debe aplicar la gerencia estratégica en las organizaciones artesanales, partiendo de sus fortalezas, debilidades como también sus oportunidades y amenazas que ayuden a crear consigo planes de acciones que se ajusten a las exigencias del contexto que se desenvuelven.

Asimismo en relación a la sustentabilidad y la creación artesanal en el artículo 25° establece que:

“El desarrollo de la artesanía se fundamenta en una concepción ética que permite el desarrollo humano integral y armónico con la naturaleza, sus procesos y ciclos, garantizando el uso y aprovechamiento racional, óptimo y sustentable de los recursos, respetando los sistemas tradicionales y locales en sus saberes ancestrales”.

En consonancia a lo anterior, se puede hacer énfasis en la producción sustentable de artesanías, como una fuente de ingresos con todos los beneficios y seguridad social para todas las personas e individuos que se dedican en este oficio, disciplina o estilo de vida, ya que lo necesitan para subsistir. Sin embargo para Alcalde (2022) explica que el sector artesanal fue fuertemente golpeado primeramente por la crisis económica en Venezuela y posteriormente durante la pandemia del COVID-19, que producto de la escasez de materia prima y la comercialización de sus artesanías por las restricciones impuestas por la pandemia; esto redujo increíble la producción de los mismos de varias familias venezolanas que se vieron mermadas sus economías por el poco ingreso económico, teniendo como consecuencia que varios talleres artesanales tuvieron que cerrar sus puertas.

No obstante, el mismo autor menciona que otros artesanos hicieron lo posible para resistir la situación y seguir viviendo por la producción artesanal, adaptándose a la situación, algunos produciendo su propia materia prima para sus propias creaciones. Es aquí, que varias familias que se dedican a esta disciplina se adaptaron, buscando alternativas y para ello emplearon tecnologías digitales, para vender sus productos en línea y conectarse con clientes potenciales.

Tecnologías de Información y Comunicación en el Sector Artesanal

Para iniciar este tema, Benavides (1996) expresa que la integración de las tecnologías modernas en el sector artesanal puede mejorar la eficiencia y la calidad de los productos. En este sentido, la innovación tecnológica en la artesanía puede incluir el uso de herramientas digitales para el diseño y la comercialización, así como la implementación de técnicas de producción más eficientes. En referencia a lo anterior, la implementación de estas herramientas digitales, se desprenden estrategias como el marketing digital para el comercio en plena pandemia fue una opción que implementaron varios artesanos para posicionar sus productos en web.

De este modo, implementaron estrategias de e-commerce, que son tiendas en línea para la venta de productos artesanales. A su vez se efectuaron campañas en redes sociales, ya sea de forma personal o en negocio físico, para tener un mayor alcance a través de la creación de contenido, que muestra tanto las artesanías como el proceso de elaboración de la misma y así a llegar a un público objetivo.

Por tal razón, el tipo de estrategias tecnológicas, han creado nuevos espacios de encuentro entre el artesano, sus artesanías y público en general, abriéndose a un nuevo mercado donde a través de las publicaciones y las descripciones de las piezas, también una humanización hacia la producción artesanal y el ambiente que rodea toda la creación del mismo, convirtiéndolo más que un producto, en un símbolo con significado cultural y natural, donde se puede apreciar el desarrollo sostenible y seguir pasando de generación en generación, estos trabajos u oficios en armonía con la naturaleza, para la sustentabilidad de la región y las personas que se dediquen en el futuro.

MÉTODO

El presente estudio se basa en una investigación de tipo documental, el cual implica la recopilación, análisis e interpretación de información existente en fuentes secundarias; este método es útil para establecer un marco teórico sólido y contextualizar el tema de estudio. Como fuente de información se empleó la búsqueda por repositorios universitarios y páginas web académicas de relevancia; donde se seleccionaron artículos de investigación como: David (2003) *Gerencia estratégica*, Benítez (2009) *La Artesanía Latinoamericana como Factor de Desarrollo Económico, Social y Cultural: a la Luz de los Nuevos Conceptos de Cultura y Desarrollo*, la Ley para el Desarrollo y la Creación Artesanal (2015), Benavides (1996) *La Innovación Tecnológica como Elemento de Competitividad en el sector Artesano "Tecnología, Desarrollo de Producto y Diseño en Artesanía"*, Alcalde (2022) *¿Cómo artesanos*

hicieron frente a la pandemia de COVID-19 en Venezuela?

Ahora bien, en lo que respecta al proceso de selección, se realizó la Búsqueda Inicial donde se utilizaron palabras clave como "Gerencia Estratégica", "La Artesanía como factor de desarrollo" y las "Tecnologías de información y comunicación en el sector artesanal", para identificar estudios relevantes. Como segundo paso fue el Filtrado, donde se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión para seleccionar aquellos que se adecuen al tema tratado en el presente estudio.

Entre estos criterios de selección acerca de las fuentes de consultadas, se tomó inicialmente como criterio de inclusión; la relevancia temática, donde se toma en consideración los estudios que se abordaron como la gerencia estratégica, la artesanía y las tecnologías de información y comunicación. Seguidamente se acogieron publicaciones recientes que tuvieran pertinencia con la temática abordada priorizando aquellas fuentes publicadas en los últimos 10 años para asegurar la actualidad de la información, aunque se aceptaron fuentes más longevos que son fundamentales para el marco teórico tomando publicaciones desde 1996 hasta 2022, revisados y avalados por instituciones directamente relacionadas con la gerencia estratégica, artesanía, TIC en sectores tradicionales e impactos de la pandemia COVID-19 en Venezuela.

Y como último criterio de inclusión se abordó la accesibilidad, haciendo referencia a aquellas fuentes que estuvieran disponibles en repositorios académicos y bibliotecas digitales accesibles, tales como Google escolar, académico. Que fueron para acceder a los artículos científicos e investigaciones académicas relacionadas con la gerencia estratégica y las tecnologías de información en el sector artesanal. Además se consultaron bibliotecas digitales de universidades locales e internacionales que ofrecen acceso a literatura académica en el área de estudio, páginas web oficiales y repositorios institucionales y gubernamentales.

En lo que respecta a los criterios de exclusión, se descartaron artículos y documentos que no hubieran pasado por un proceso de revisión por pares, para garantizar la calidad académica de la información. Asimismo se apartaron aquellos documentos irrelevantes de aquellas fuentes sin conexión directa con el contexto de interés y sin relación al tema de estudio.

Por último se realizó el análisis crítico, después de haber seleccionado las fuentes de información que se ajustan al tema abordado, cada fuente escogida fue evaluada en términos de su relevancia teórica, metodología y sus conclusiones. Empleando para ello, una lectura a profundidad de cada una de ellas, sustrayendo de cada una la codificación temática como: los conceptos claves, citas textuales, palabras claves, para así identificar los patrones correspondientes como adaptaciones de las TIC en el Sector Artesanal, el uso de las TIC en la pandemia COVID-19 en el sector artesanal.

De este modo se pudo realizar la triangulación respectiva que trata de comparar o contrastar las fuentes, para así realizar la validación de la información, detallando de manera crítica las principales ideas que surgieron al realizar el abordaje teórico sintetizando e identificando las relaciones y contradicciones para así extraer el significado profundo del tema tratado, permitiendo una mejor comprensión de cómo la gerencia estratégica y las TIC impactan en el sector artesanal, así como las adaptaciones realizadas por los artesanos durante la pandemia.

RESULTADOS

Después de haber seleccionado, sintetizado y analizado críticamente los elementos de valor de las fuentes documentales escogidas para este estudio, el cual fue enfocado en el uso de la gerencia estratégica mediante las tecnologías de información y comunicación en el sector pudo encontrarse con los siguientes hallazgos; a) que la gerencia estratégica de David (2003) es fundamental para la adaptación de las organizaciones en un entorno cambiante. En el contexto del sector artesanal, se evidenció que la implementación de un enfoque estratégico

permite a los artesanos identificar oportunidades llegando a un público más amplio, también se puede optimizar recursos e innovar antes nuevos escenarios improvisado por el sector haciéndolo proyectivo. Por ende, la gerencia estratégica se manifiesta a través de la planificación, ejecución y evaluación continua de las acciones que buscan el desarrollo sostenible y sustentable del sector.

En otro orden de ideas se pudo estudiar los aporte de Benítez (2009) en cuanto a la artesanía latinoamericana como factor de desarrollo económico, social y cultural: a la luz de los nuevos conceptos de cultura, interpretándose como un pilar fundamental donde tiene el potencial de contribuir al desarrollo económico y social si se adapta a las tendencias digitales actuales. Esta adaptación no solo beneficia a los artesanos individualmente, sino que también puede tener un impacto positivo en las comunidades donde operan, fortalecimiento a establecer las redes colaborativas a través de plataformas digitales, facilitando el intercambio de conocimiento y recursos de la comunidad artesanal y el apoyo mutuo.

Igualmente, este tipo de incursión puede destacar como el uso de las TIC puede dar una visión más amplia al desarrollo sostenible del sector artesanal, promoviendo práctica que respeten el medio ambiente y la cultura local.

Por su parte, en la investigación realizada al artículo de Benavides (1996), las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son herramientas clave para la innovación y la mejora de procesos en el ámbito artesanal. Lo cual indican que el uso de las TIC, como las plataformas digitales y redes sociales, no solo facilita la comercialización de productos artesanales, sino que también fomenta la conexión entre los artesanos y los consumidores. Por consiguiente, esto se traduce en un mayor alcance de mercado y en la posibilidad de acceso a información relevante sobre tendencias y preferencias del cliente. De igual forma, le permite tomar protagonismo en el mundo digital, posicionando tanto sus artesanías como los

mismos artesanos dando aún más valor a sus propias creaciones.

Ahora bien en cuanto a la importancia que ha tenido la Ley de Desarrollo y Creación Artesanal (2005), debido que promueve y protege el trabajo artesanal, observándose la existencia de políticas públicas favorecedoras, que pueden incentivar a los artesanos a adoptar tecnologías que optimicen su producción y gestión empresarial. De igual manera esta ley proporciona un soporte importante al detallar beneficios fiscales y programas de capacitación para la adopción de avances. Sin embargo su vinculación con el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), ha fomentado la conexión entre los artesanos y los consumidores; mediante las plataformas digitales y redes sociales en busca de posicionar al sector artesanal en todos los contextos geográficos y digitales, desarrollando su propia marca personal e identidad virtual en el cual puedan identificarse con su público objetivo.

En este orden de ideas, después de haber indagado y analizado acerca de cómo los artesanos hicieron frente a la pandemia de COVID-19 en Venezuela, con Alcalde (2022) se develó la residencia que tuvieron los artesanos que durante la pandemia, muchos de ellos se vieron obligados a adaptarse rápidamente a las nuevas circunstancias. En este caso empezaron a incursionar en las plataformas digitales y sociales no solo para mantener la continuidad de sus negocios, sino también para colaborar y compartir información entre ellos. Demostrando la gran inventiva que tiene el venezolano al implementar estrategias basadas en TIC, para fortalecer la resiliencia del sector artesanal ante las crisis.

DISCUSIÓN

Para poder entender mejor este tipo de estudio se hace necesario interpretar cada uno de los resultados obtenidos a cada una de las temáticas estudiadas presentes en esta investigación. Los hallazgos sugieren que la implementación de estrategias gerenciales, en combinación con el

uso de TIC, permite a los artesanos adaptarse a un entorno competitivo.

En este punto en cuanto a la gerencia estratégica y la adaptación al entorno, tal como lo indica David (2003), el enfoque estratégico es crucial para que las organizaciones se puedan anticipar a cambios en el mercado y responder de manera efectiva a las demandas de los consumidores y así se adaptarse a un entorno cambiante. En el contexto del sector artesanal, los resultados del estudio muestran que la implementación de un enfoque estratégico permite a los artesanos no solo identificar oportunidades, sino también optimizar recursos y adaptarse a nuevas realidades. Esto implica que los artesanos no sólo deben ser creativos en su producción, sino también estratégicos en su gestión y comercialización.

Cabe acotar que esto se alinea con las afirmaciones de Benítez (2009) que la artesanía es uno de los pilares de gran relevancia para toda Latinoamérica en lo económico y lo social, sostiene que la misma puede ser un factor de desarrollo si se adapta a las tendencias digitales actuales. Permitiendo a los artesanos no solo aumentar sus ingresos, sino también contribuir al desarrollo cultural de sus comunidades, preservando tradiciones mientras innovan en sus prácticas.

Siguiendo en este orden de ideas, a lo que se refiere al impacto de las TIC en la Comercialización, la investigación de Benavides (1996) resalta el papel de las TIC en la innovación y mejora de procesos en el ámbito artesanal. Por lo cual a través de este estudio se pueden vislumbrar que el uso de plataformas digitales en el sector del artesanal no es solo una opción, sino una necesidad para la supervivencia y el crecimiento. Por lo tanto el uso de plataformas digitales no solo facilita la comercialización de productos, sino que también fomenta la conexión entre artesanos y consumidores. Este aspecto es especialmente relevante en el contexto de la pandemia de COVID-19, donde muchos artesanos se vieron obligados a recurrir a estrategias digitales para sobrevivir y prosperar. Esto contrasta con la idea

de que la artesanía es una práctica tradicional; hoy en día, se ha convertido en un híbrido donde lo tradicional se encuentra con lo digital.

En lo que respecta a las políticas públicas y las artesanías, es necesario mencionar que la Ley para el Desarrollo y Creación Artesanal establece un marco regulatorio que promueve y protege el trabajo artesanal. En cambio, los resultados sugieren que, aunque existe un marco legal favorable, la efectividad de estas políticas depende en gran medida de la capacitación y el apoyo que se ofrezca a los artesanos, puede ser un catalizador significativo para la adopción de tecnologías.

De lo anteriormente expuesto se relaciona con la crítica de Alcalde (2022) que menciona la capacidad de los artesanos para utilizar las TIC durante la pandemia de COVID-19, donde se ilustra los casos prácticos de aplicación de una estrategia adaptativa. Este autor muestra como los artesanos no solo lograron mantenerse a flote, sino que algunos incluso expandieron sus mercados gracias a una presencia en línea más robusta. Es de enfatizar que este hallazgo resalta la importancia de la formación y el acceso a las TIC, destacando la necesidad de políticas que fomenten no solo el acceso a la tecnología, sino también la formación constante en su uso.

También, se destaca dentro del estudio realizado, que no todos los artesanos tuvieron la misma capacidad de adaptación debido a las disparidades en el acceso a la tecnología, y la educación digital puede haber generado desigualdades dentro del sector, sugiriendo que las estrategias deben ser inclusivas y considerar las diversas realidades de los artesanos.

Para vincular estos aspectos teóricos con algunos casos prácticos en concreto donde se emplearon estrategias digitales para el fomento de la artesanía, es de gran significancia mencionar la Casa del Artesano en Coro perteneciente a la Asociación de Artesanos del Municipio Miranda de la ciudad Santa Ana de Coro Estado Falcón, donde a raíz de la Pandemia se logró implementar e integrar las TIC en sus procesos artesanales empleando para ellos La Casa de los

Artesanos donde se desarrolló una plataforma de comercio electrónico que permite a los artesanos vender sus productos directamente a los consumidores. Esto no solo amplía su alcance de mercado, sino que también les permite establecer precios justos y mantener un control sobre la venta de sus obras.

Aparte se emplearon redes sociales como Instagram y Facebook y plataformas como youtube y blogger para promover sus productos y contar la historia detrás de cada pieza. Esto no solo humaniza el producto, sino que también crea una conexión emocional con los consumidores. Publican videos del proceso de creación, lo que permite a los clientes apreciar la artesanía y la cultura detrás de cada artículo.

CONCLUSIONES

Después de haber analizado los aspectos teóricos del uso de la gerencia estratégica mediante las tecnologías de información y comunicación del sector artesanal en Venezuela, primeramente se pudo seleccionar, filtrar y analizar críticamente las temáticas abordadas en el tema de estudio, describiendo conceptualmente todo lo referente a la *Gerencia estratégica* de David (2003) conociendo en detalle las definiciones y terminologías que componen a la gerencia estratégica, evidenciando su relación con la incorporación de las TIC en el sector artesanal, a través, de las estrategias tecnológicas que se implementaron en la pandemia y pudieron abrirse camino hacia un mundo digital y aún nuevo público.

De igual manera se vislumbró la artesanía como factor de desarrollo, que por medio de ella se puede conocer a una región, población, país entre otros, convirtiéndose en un agente propulsor de la identidad cultural; haciendo que sea indispensable para el desarrollo económico y social de un país. Además es importante mencionar el papel que ha desempeñado la tecnología de información y comunicación, donde le ha brindado una serie de herramientas para el posicionamiento, del sector artesanal, en la virtualidad convirtiéndose en una gran oportunidad, y se ha evidenciado como los

artesanos han creado sus propios planes de acción para llegar a un nuevo mercado.

Sumado a esto, pudo distinguir que aun en la compleja situación que se encuentra el sector artesanal para la producción de sus piezas, han tenido la voluntad de indagar y aprender de las tecnologías de información y comunicación, para posicionarse ellos mismos como artesanos, como promotores culturales; sino también de abrirse paso hacia un público más amplio, a través de las redes sociales donde pueden conocer todo el procesos de creación, hasta la venta de una artesanía; y eso ha sido muy significativo para personas que siguen siendo resilientes en seguir trabajando para un mejor futuro, respetando las tradiciones adquiridas de sus antepasados.

De manera general, destaca que el uso de la gerencia estratégica basada en tecnologías de información y comunicación es fundamental, para la evolución del sector artesanal, especialmente en contextos desafiantes como el de una pandemia, en el cual partiendo de la información interna y externa del mismo, se pueden crear estrategias innovadoras, creando nuevas oportunidades ante el contexto político, económico y social que atraviesa el país que han infligido mucho daño al aparato productivo venezolano, apoyado en su marco regulatorio que apoye a los artesanos y el uso equitativo de las TIC.

Y para finalizar la experiencia de la Casa de los Artesanos en Coro ilustra cómo la implementación de estrategias digitales puede transformar la forma en que los artesanos operan, creando nuevas oportunidades y fortaleciendo su identidad cultural. Este enfoque no solo es vital para la sostenibilidad del sector, sino que también resalta la importancia de la innovación y la resiliencia en un contexto de desafíos constantes.

REFERENCIAS

Alcalde (2022). ¿Cómo artesanos hicieron frente a la pandemia de COVID-19 en Venezuela? *Voz de América*. <https://www.vozdeamerica.com/a/v>

Arcaya, A.

enezuelartesanos-covid19-
/6753341.html?citationMar ker=43dcd9a7-
70db-4a1f-b0ae-981daa162054. Consultado el
15 de Octubre del 2024.

Belchi, A. (2024). De la crisis a la oportunidad:
cómo internet ha ayudado a los artesanos en
América Latina a vender sus productos. *Voz
de América*. [https://www.vozdeamerica.com/
a/de-la-crisis-a-la-oportunidad-internet-ayuda
do-artesanos-en-america-latina-vender-produ
ctos-/7430649.html](https://www.vozdeamerica.com/a/de-la-crisis-a-la-oportunidad-internet-ayuda-do-artesanos-en-america-latina-vender-produ-ctos-/7430649.html). Consultado el 10 de
Octubre del 2024

Benavides (1996) La Innovación Tecnológica
como Elemento de Competitividad en el
sector Artesano “Tecnología, Desarrollo de
Producto y Diseño en Artesanía”. *Revista
Cuadernos de Economía*. 23:03-
09. [http://documentacion.cidap.gob.ec:8080/b
itstream/cidap/520/1/Innovacion%20Tecnoló
gica-Ernesto%20Orlando%20Benavides.pdf](http://documentacion.cidap.gob.ec:8080/bitstream/cidap/520/1/Innovacion%20Tecnológica-Ernesto%20Orlando%20Benavides.pdf)
Consultado el 10 de Octubre del 2024

Benítez (2009) La artesanía latinoamericana
como factor de desarrollo económico, social
y cultural: a la luz de los nuevos conceptos de
cultura y desarrollo. *Cultura y Desarrollo*

(C&D) de la UNESCO. 6:01-
18. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cend
ocbib/con5_uibd.nsf/48D7253265028FB4052
5827A0061790C/\\$FILE/CyD_LaArtesaniaLa
tinoamericana.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con5_uibd.nsf/48D7253265028FB40525827A0061790C/$FILE/CyD_LaArtesaniaLatinoamericana.pdf). Consultado el 03 de
Octubre del 2024

Castells (2002) La dimensión cultural de
Internet. UOC Instituto de Cultura Debates
culturales, sesión 1: cultura y sociedad de
conocimiento: presente y perspectivas de
Futuro. [https://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/
articulos/castells0502/castells0502.html](https://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articulos/castells0502/castells0502.html).

Consultado el 01 de abril del 2025,

David (2003) *Gerencia estratégica*, Novena
edición, editorial LEGIS, Santa Fé de Bogotá
Colombia.

Ley para el desarrollo y la creación artesanal, 03
de junio del 2015 *Gaceta Oficial de la
República Bolivariana de Venezuela*. 6:184.

Rivas (2018). La artesanía: patrimonio e
identidad cultural. *Revista De Museología
"Kóot"*, [https://doi.org/10.5377/koot.v0i9.
5908](https://doi.org/10.5377/koot.v0i9.5908). 9:80–96. Consultado el 10 de Octubre
del 2024.



Amado Arcaya Ch. T.S.U. en contaduría pública (UPTAG); Licenciado en Educación Matemática mención informática (UNEFM); Magister en educación mención informática y diseño instrucciones (ULA); Magister en gerencia de las tecnologías de información y comunicación (UNEFA); Docente agregado a tiempo completo de la UNEFA; Jefe de la Línea de investigación INTEI Ingeniería, tecnología e innovación.

INDUSTRIAL**IMPACTO DE TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EMPRESA DIGITEL, AGENTE AUTORIZADO ESPACIO DIGITAL, C.A., ACARIGUA, ESTADO PORTUGUESA.****IMPACT OF COMPUTER TECHNOLOGIES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE COMPANY DIGITEL, AUTHORIZED AGENT ESPACIO DIGITAL, C.A., ACARIGUA, PORTUGUESA STATE.****Autor:****Crocetta, Valentino****ORCID: 0009-0003-3588-2138**

Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

Corresponding Author: revalca_32@hotmail.com*RESUMEN**

Hoy en día, la combinación de las tecnologías de la información y la inteligencia artificial (IA) ha pasado a ser un elemento fundamental para la transformación y competitividad de las organizaciones, sobre todo en el ámbito de las telecomunicaciones. Estas tecnologías no solo optimizan procesos internos, sino que también permiten a las organizaciones adaptarse rápidamente a las demandas del mercado actual y mejorar la experiencia del cliente dentro del campo de las telecomunicaciones. En este sentido, este estudio analizó el impacto de las tecnologías de la información en la inteligencia artificial (IA) dentro de la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., ubicada en Acarigua, estado Portuguesa. También se pudo medir cómo estas tecnologías mejoran la eficiencia operativa y la atención al cliente. Para ello, se utilizó un enfoque cuantitativo mediante un diseño no experimental y descriptivo, aplicando encuestas a 15 empleados de la empresa. Los resultados indicaron que el 87% de los encuestados afirmaron que se utilizan plataformas de software y herramientas de IA, lo que ha contribuido a una disminución del 80% en el tiempo de respuesta a solicitudes de clientes y un aumento del 67% en la satisfacción del cliente. Sin embargo, el 60% de los empleados consideró que la empresa carece de los recursos necesarios para implementar nuevas herramientas de IA, lo que podría limitar su potencial. Además, el 67% de los trabajadores reportó que se han sugerido mejoras en los procesos relacionados con la IA en los últimos seis meses. En conclusión, la investigación evidenció que, aunque Digitel ha integrado tecnologías avanzadas que han optimizado sus operaciones y mejorado la atención al cliente, aún enfrenta desafíos en la maximización de su impacto, lo que sugiere la necesidad de invertir en recursos y capacitación del personal para fortalecer el uso de la IA en el futuro.

ABSTRACT

Nowadays, the combination of information technologies and artificial intelligence (AI) has become a fundamental element for the transformation and competitiveness of organizations, especially in the telecommunications sector. These technologies not only optimize internal processes but also enable organizations to quickly adapt to current market demands and improve the customer experience within the telecommunications field. In this regard, this study analyzed the impact of information technologies on artificial intelligence (AI) within the company Digitel, Authorized Agent Espacio Digital, C.A., located in Acarigua, Portuguesa state. It was also possible to measure how these technologies improve operational efficiency and customer service. To this end, a quantitative approach was used through a non-experimental and descriptive design, applying surveys to 15 employees of the company. The results indicated that 87% of the respondents stated that software platforms and AI tools are used, which has contributed to an 80% decrease in response time to customer requests and a 67% increase in customer satisfaction. However, 60% of employees considered that the company lacks the necessary resources to implement new AI tools, which could limit its potential. Additionally, 67% of the workers reported that improvements in AI-related processes have been suggested in the past six months. In conclusion, the research showed that, although Digitel has integrated advanced technologies that have optimized its operations and improved customer service, it still faces challenges in maximizing its impact, suggesting the need to invest in resources and staff training to strengthen the use of AI in the future.

Palabras clave: tecnologías informáticas, inteligencia artificial y empresa Digitel.**Key words:** information technology, artificial intelligence, and Digitel.**Recibido: 23/03/2025 Aprobado: 15/12/2025**

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, dentro del marco de la sociedad, los individuos cuentan con la conexión diaria e inminente que los lleva a experimentar un constante cambio que se hace notorio debido al uso de elementos valorados por la ciencia y la digitalización.

En relación con lo anterior, el solo hecho de referirse a lo que respecta a la inteligencia artificial (IA) es considerar este elemento como de importancia en la realización de tareas sencillas y complejas, más aún en los procedimientos educativos.

Es preciso señalar que la IA se puede conceptualizar según Kaplan & Haenlein (2018) como "la capacidad de una máquina para interpretar datos externos, aprender de ellos y utilizar ese conocimiento para alcanzar objetivos específicos mediante la adaptación flexible" (p. 1). En esta definición sobresalen dos elementos fundamentales: la capacidad de aprendizaje y la maleabilidad en la toma de decisiones.

Ahora bien, se experimenta una era digital en la que las tecnologías de la información desempeñan un rol crucial en la transformación de varias industrias, especialmente en el sector de telecomunicaciones.

A lo largo de los años, la inteligencia artificial (IA) ha sentido una rápida expansión, consolidándose como un recurso esencial para optimizar los procesos, perfeccionar las decisiones y fomentar la ventaja competitiva de las organizaciones. Según Russell y Norvig (2021), la Inteligencia Artificial se refiere a la habilidad de las máquinas para llevar a cabo tareas que demandan la inteligencia humana, tales como obtener conocimiento, razonar críticamente y detectar.

En este sentido, dicha referencia subraya la relevancia de estas tecnologías de la información, pues constituyen el fundamento en el que se construyen sistemas inteligentes, los cuales tienen la habilidad de ajustarse y

progresar de acuerdo a los datos y requerimientos del ambiente.

Ante esto, Goodfellow, Bengio y Courville (2016) destacan especialmente que el aprendizaje automático (una rama de la inteligencia artificial) está transformando el modo en que las compañías manejan la información, facilitándoles incluso la automatización de labores complejas, así como la creación de percepciones valiosas a partir de grandes cantidades de datos.

Cabe destacar, que los orígenes de la inteligencia artificial se sitúan en la segunda mitad del siglo XX, cuando Alan Turing apostó por máquinas que pudieran pensar y razonar. Desde el propio momento de su creación, la inteligencia artificial ha recorrido un camino en cuya trayectoria ha atravesado por momentos de optimismo, desilusión y finalmente consolidación.

Los años posteriores a este evento, los avances continuaron; específicamente en 1957 Frank Rosenblatt desarrolló el perceptrón, un modelo que consistía en una red neuronal que podía aprender a registrar patrones. Este modelo, a pesar de demostrar evidentes limitaciones, forjó otros elementos fundamentales para el desarrollo pleno de redes neuronales con mayor complejidad. (Rosenblatt, 1958, p. 1).

Es de mencionar que durante ese tiempo se diseñaron programas como el llamado "ELIZA". Desde la concepción intelectual de Joseph Weizenbaum en 1966, este sistema se encarga básicamente de simular un diálogo de estilo humano aplicando técnicas simples de procesamiento del lenguaje natural o humanizado (Weizenbaum, 1966, p. 36).

Posteriormente, entre los años 70 y 80, la IA creció exponencialmente, inclinándose en áreas de interés y financiación. Se dio paso al desarrollo de sistemas expertos que podían ejecutar tareas específicas con un grado alto de exactitud; entre ellos se menciona a "MYCIN" que se encargaba de realizar diagnósticos de enfermedades infecciosas para posteriormente

recomendar tratamientos especializados (Shortliffe, 1976, p. 22).

Estos sistemas manifestaron que las máquinas podían por sí solas tomar decisiones complejas considerando en su codificación reglas prefijadas. Sin embargo, casi al término de los años 80, el frenesí por la IA comenzó un proceso de decadencia a raíz de diversas limitaciones tecnológicas y de las perspectivas poco objetivas. Para Crevier (1993), este período se conoce como el "invierno de la IA" (p. 145), donde esa atracción por la financiación y la investigación se acortaron repentinamente.

Pese a todo este contexto, la resurrección de la inteligencia artificial tuvo lugar en la época de los 90 con la ampliación del dominio computacional y la disponibilidad de magnos volúmenes de datos. De esta forma, el preámbulo del aprendizaje instintivo condujo a las máquinas a instruirse en la aplicación de patrones a partir de datos sin ser dispuestas explícitamente para cada trabajo.

Por su parte la inteligencia artificial en el seno de las telecomunicaciones representa el núcleo de la mejora de la eficiencia y de la calidad de tales servicios. En efecto, Mitchell (2019) se refiere a que la inteligencia artificial ofrece la oportunidad de optimizar el tráfico de datos, detectar fallos en tiempo real y adaptar la experiencia del usuario, entre otros.

Estas posibilidades han sido un claro referente en empresas como Digitel, una de las principales operadoras de telecomunicaciones en Venezuela, que ha sabido implementar tecnologías informáticas avanzadas para hacer frente al mercado competitivo.

Desde un umbral histórico, Digitel, empresa fundada en el año 1997, ha sido la primera en el uso de soluciones tecnológicas innovadoras en el ámbito de las telecomunicaciones. Su atención se basa en la comprensión de la capacidad de ofrecer unos servicios de calidad suficiente hasta llegar a la excelencia, apoyados en fuertes infraestructuras y sistemas de gestión potentes.

De manera notoria, las tecnologías que utiliza la empresa son entre otras las nuevas generaciones

de red NGN, la virtualización de funciones de red NFV y el uso de algoritmos de IA para la gestión de recursos y la atención al cliente.

Sin embargo, a pesar de ello, existen algunos retos que en todo caso deben ser atendidos para llegar a maximizar el impacto que estas tecnologías pueden tener en la operativa de las empresas y en su rentabilidad.

En este ámbito, el caso del Agente Autorizado Digitel Espacio Digital, C.A., con sede en Acarigua, estado Portuguesa, constituye un caso de estudio sobre abordar el impacto que la tecnología de la información y la IA puede llegar a tener en el rendimiento de una organización de forma regional.

En relación a esto, el núcleo del problema de investigación está centrado en la necesidad de medir el efecto de las Tecnologías de la Información en la Inteligencia Artificial en la empresa Digitel, teniendo como foco central el Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., que a pesar de contar ya con herramientas tecnológicas, se necesita saber en qué medida mejoran la eficiencia operativa para la atención al cliente mientras obtiene rentabilidad en el negocio.

De forma que esto ayude a indicar cuáles son los puntos de mejora y sugerir cómo implementar la IA para fortalecer el sector de las telecomunicaciones en el futuro. Así pues, el objetivo general de la investigación es analizar el impacto de las tecnologías de la información en la inteligencia artificial en la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., Acarigua, estado Portuguesa.

Para ello se han determinado tres objetivos específicos: saber cuáles son las tecnologías de la información y la IA que se usan en la empresa; en segundo lugar, medir el impacto de estas en los procesos de operación y la atención a los clientes; y, en tercer lugar, proponer qué medidas podrían conseguir la mejora del uso de la IA en la empresa.

Se debe precisar, que la razón de ser de esta investigación está sustentada en cuatro ámbitos fundamentales que son el social, el académico, el

institucional y el teórico. Socialmente este estudio permitirá la mejora de los servicios de telecomunicaciones por medio del entendimiento de cómo las tecnologías de IA aportan valor a los usuarios finales.

Por otro lado, académicamente, este estudio servirá de base empírica para este mismo sector de las telecomunicaciones y contribuirá a la mejora del acervo que existe en la misma área. Institucionalmente, el estudio tiene particular valor para Digitel como empresa del sector así como para otras empresas, y eso se debe a que permitirá hacer una serie de decisiones que repercutirán positivamente, literalmente, con las decisiones estratégicas de las mismas. Desde la perspectiva teórica este estudio permite la discusión de forma actualizada y aplicada sobre el tema de las tecnologías informáticas y de la IA.

Ahora bien, la convergencia tecnológica en el sector de las telecomunicaciones ha generado un ecosistema de innovación donde la inteligencia artificial se integra como un componente revolucionario de los paradigmas organizativos actuales. En este contexto, diversas investigaciones recientes proporcionaron perspectivas analíticas esenciales acerca de la incorporación de tecnologías inteligentes en las compañías de servicios digitales en el marco de las telecomunicaciones.

Primeramente, Urdaneta y Pertuz (2024), en su investigación titulada "*La Inteligencia Artificial como Herramienta para Líderes Disruptivos en Empresas de Telecomunicaciones*" efectuaron un estudio detallado acerca de la reestructuración del liderazgo corporativo. Este estudio aportó pruebas de cómo la inteligencia artificial superó su función instrumental para transformarse en una táctica esencial para la innovación de las organizaciones.

Los autores entonces señalaron que no solo las tecnologías inteligentes mejoraron los procesos, sino que también generaron nuevas modalidades de gestión mediante las cuales la innovación radical se convirtió en una de las propiedades más relevantes.

De igual forma, el trabajo aportó una visión crítica respecto a la transformación del modelo de liderazgo tradicional, dado que la integración herramienta de inteligencia artificial conlleva una reformulación en la puesta en práctica del modelo de avance del pensamiento estratégico de las organizaciones.

Además, situaron el énfasis en la competencia de estas tecnologías para construir nuevos modelos de toma de decisiones en las que la competencia de prever y la competencia de adaptarse eran evidenciadas como los principales beneficios competitivos.

Por otro lado, Rueda Muñoz (2024), en su trabajo "*El uso de la inteligencia artificial en el departamento de Customer Care de las empresas de telecomunicaciones*", abordaron este tema que estuvo en miras de la transformación de los tradicionales modelos de atención al cliente. Su investigación constató que la utilización de herramientas de IA propicia la personalización de la experiencia del usuario a unos niveles hasta entonces inimaginables, lo que derivó en unas interacciones más eficientes, predictivas y proactivas.

De esta forma, la investigación hizo hincapié en el nivel en el que las mismas tecnologías son capaces de incrementar la experiencia y satisfacción de un cliente hasta niveles excepcionales, reflejando la manera en la que la IA puede anticipar necesidades, personalizar respuestas, realizar optimizaciones de los propios procesos de cuidados. Se percibió un amplio margen para reinventar los estándares de atención que se ofrecen en el propio sector de las telecomunicaciones.

En otro ámbito, González et al. (2023) en su investigación "*Inteligencia artificial como estrategia de innovación en empresas de servicios*" constituyeron un marco comprensivo que analizó las diferentes dimensiones de la implementación de la tecnología; la investigación mostro la complejidad de la integración de la inteligencia artificial, no sólo por los aspectos técnicos, sino

por algunos organizacionales, estratégicos y culturales.

También se colocó en manifiesto que la innovación tecnológica interpone un proceso de pensamiento en pro de transformar la realidad en lugar de únicamente adoptar herramientas. La metamorfosis ha pasado a ser de tipo cultural, formativo y estratégico de las organizaciones.

Del mismo modo, Zúñiga, Poveda y Mora (2023) en su estudio *"La importancia de la inteligencia artificial en las comunicaciones en los procesos marketing"* analizaron el proceso de evolución de las estrategias comunicacionales corporativas. La investigación logró mostrar cómo las tecnologías inteligentes reconstruyeron los modelos de interacción tradicionales, generando nuevas oportunidades de engagement, segmentación y personalización de los contenidos.

De esta forma, este proceso de análisis colocó en evidencia la habilidad de la inteligencia artificial para generar comunicaciones más dinámicas, predictivas y centradas en los usuarios, evidenciándose un potencial transformador en las estrategias de marketing y en las de comunicación corporativas.

Más concretamente, el sector de las telecomunicaciones, considerado un entorno caracterizado por su dinamismo y por su constante evolución tecnológica, muestra cómo las investigaciones dan cuenta del potencial de transformación de la inteligencia artificial como herramienta estratégica de innovación organizacional.

En este sentido, la integración de tecnologías informáticas en la inteligencia artificial ha sido abordada desde diversas perspectivas teóricas. Según Russell y Norvig (2020), la IA se define como la capacidad de las máquinas para realizar tareas que, de ser ejecutadas por humanos, requerirían inteligencia. Esta definición engloba aspectos como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la toma de decisiones autónoma.

En el contexto empresarial, estas capacidades han permitido optimizar procesos, reducir costos

y mejorar la experiencia del cliente. Por ejemplo, en Digitel, la implementación de sistemas de atención al cliente basados en IA le permite una interacción más eficiente y personalizada con los usuarios. Por otro lado, Brynjolfsson y McAfee (2014) argumentan que la adopción de tecnologías avanzadas, como la IA, ha generado una nueva era de innovación y productividad en las empresas.

Estos autores destacan que la capacidad de las máquinas para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real ha transformado la toma de decisiones estratégicas. De esta forma, el uso de algoritmos de aprendizaje automático ha permitido predecir tendencias de consumo y ajustar las ofertas de servicios de manera proactiva, lo que ha fortalecido su posición en el mercado.

Además, la teoría de la innovación disruptiva de Christensen (1997) ofrece un marco conceptual para entender cómo las tecnologías emergentes, como la IA, pueden alterar las dinámicas competitivas en una industria. Christensen (ob.cit) sostiene que las empresas que adoptan estas tecnologías de manera temprana pueden obtener ventajas significativas sobre sus competidores.

Impacto en la gestión empresarial.

La implementación de tecnologías informáticas en la inteligencia artificial ha tenido un impacto profundo en la gestión empresarial de Digitel. Según Davenport y Ronanki (2018), las empresas que adoptan IA pueden mejorar significativamente la eficiencia operativa y la calidad de los servicios ofrecidos.

Estos autores identifican tres áreas principales donde la IA puede generar valor: la automatización de procesos, la mejora en la toma de decisiones y la creación de nuevos productos y servicios. En cuanto a Digitel, la automatización de tareas repetitivas puede ayudarle a la gestión de recursos humanos para enfocarse en actividades de mayor valor agregado, como la innovación y la atención personalizada al cliente.

Además, la teoría de la gestión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi (1995) resalta la importancia de la creación, transferencia y aplicación del conocimiento en las organizaciones. Nonaka y Takeuchi (ob.cit) argumentan que las tecnologías de la información, incluyendo la IA, facilitan la gestión del conocimiento al permitir la captura y el análisis de datos de manera sistemática. De esta forma, la implementación de sistemas de IA ha permitido identificar patrones de comportamiento de los clientes y desarrollar estrategias de marketing más efectivas.

Transformación de la experiencia del cliente

La experiencia del cliente es un aspecto crítico en el sector de las telecomunicaciones, y la IA ha jugado un papel fundamental en su transformación. Según Gentsch (2018), las empresas que utilizan IA para interactuar con sus clientes pueden ofrecer un servicio más personalizado y eficiente.

Gentsch (ob.cit) destaca que los chatbots y los sistemas de recomendación basados en IA han revolucionado la forma en que las empresas se comunican con sus usuarios. Además, la teoría de la experiencia del cliente de Pine y Gilmore (1999) enfatiza la importancia de crear experiencias memorables para los usuarios. Pine y Gilmore (ob.cit) argumentan que las empresas deben ir más allá de ofrecer productos y servicios, y centrarse en crear experiencias únicas.

Perspectivas éticas de la inteligencia artificial.

A pesar de los beneficios, la implementación de tecnologías informáticas en la inteligencia artificial también presenta desafíos y consideraciones éticas. Según Floridi et al. (2018), el uso de IA en las empresas plantea cuestiones relacionadas con la privacidad, la transparencia y la responsabilidad. Dichos autores argumentan que las empresas deben garantizar que los sistemas de IA sean diseñados y utilizados de manera ética, respetando los derechos de los usuarios.

Además, la teoría de la ética tecnológica de Johnson (2001) ofrece un marco para analizar los dilemas éticos asociados con la adopción de nuevas tecnologías. Johnson (ob.cit) sostiene que las empresas deben considerar los impactos sociales y ambientales de sus decisiones tecnológicas. En este sentido, Digitel siempre debe apostar por un enfoque responsable en la implementación de IA, asegurándose de que sus soluciones contribuyan al bienestar de la sociedad y al desarrollo sostenible.

Optimización de procesos en Digitel: el rol de la inteligencia artificial en la productividad y eficiencia operativa de las telecomunicaciones.

La teoría de la automatización y productividad sostiene que la puesta en marcha estratégica de sistemas automatizados fundamentados en inteligencia artificial (IA) produce aumentos notables en la eficacia operacional y la habilidad productiva de las entidades. Betz (2016) indica que "la automatización inteligente no solo disminuye la participación humana en labores monótonas, sino que también disminuye los márgenes de error" (p.15), además, maximiza la utilización de recursos y posibilita una reasignación del capital humano hacia tareas de mayor valor añadido.

Esta teoría coincide con los hallazgos de Restrepo (2023) que demuestran que "las empresas que integran Inteligencia Artificial en sus procesos logran una reasignación dinámica de activos, otorgando prioridad a las unidades de producción de alto rendimiento y eliminando ineficiencias estructurales" (p. 22). En el marco de las telecomunicaciones, estas teorías tienen su razón de ser para examinar el proceso que Digitel puede llevar a cabo en cuanto a la transformación de sus operaciones.

La automatización por medio de la IA permite la gestión predictiva de las redes; permite la anticipación de los fallos técnicos y la redistribución de la amplia banda en tiempo real, tal como lo ejecutan modelos que son aplicados por los operadores europeos, los cuales han reducido en 55% las interrupciones de servicio a

partir de algoritmos de machine learning (Betz, ob. cit.).

De igual forma, Restrepo (ob. cit.) subraya que, en este ámbito, la productividad no se limita a la mera sustitución de la mano de obra, sino que implica una reestructuración sistémica donde la IA actúa como el elemento clave para el escalado del servicio, la mejora de la experiencia del usuario y la reducción de los tiempos para la comercialización.

Un ejemplo concreto se puede ver en la optimización de la asignación de los recursos de red, en el cual empleados de IA han analizado los patrones de tráfico de datos a través de técnicas de data mining para poder anticipar los picos de demanda y ajustar automáticamente la red a los valores máximos después de su predicción, evitando costes que se producirían en el caso de dotar infraestructura subutilizada.

Según Betz (ob. cit.) esta práctica ha logrado, en casos como el de MTN Benin, incrementar la calidad de voz y datos mientras se produce una disminución del 30% del gasto operativo del año.

Por su parte, y en consonancia con estas ideas, Restrepo (ob. cit.) añade que dicho avance depende de la capacidad de la empresa de realizar un tratamiento de los datos históricos y en tiempo real, así como de la capacidad de crear modelos para simular escenarios operativos, que a su vez permiten la creación de situaciones o escenarios donde se pueden realizar ajustes de forma anticipada.

Asimismo, la convergencia de la automatización a la máxima productividad debe apuntar también a la habilidad que posee IA para convertir volúmenes de datos en conocimientos; por ejemplo, en la detección de anomalías en señales de redes 5G, algoritmos entrenados para detectar microdegradaciones de señal antes de que afecten a los usuarios, un proceso que según Betz (ob. cit.) reduce el tiempo promedio de resolución de incidencias en un 40%.

Esta perspectiva es complementada por Restrepo (ob. cit.) con la autorregulación de redes (self-healing), que no solo aumenta la disponibilidad

del servicio, sino que también libera al personal técnico para dedicarse a la innovación y al crecimiento estratégico.

Estos fundamentos teóricos toman sentido práctico y son tomados en consideración al estudiar el proceso de transformación de Digitel en el entorno digital venezolano. La adopción de IA garantiza que la firma no únicamente contemple la posibilidad de ajustarse a tendencias mundiales, tales como la virtualización de funciones de red (NFV) y la computación en el borde (edge computing); sino que se prevé que la empresa sea capaz de alcanzar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.

Esto es claro, dentro de este mundo de avances continuos ya no hay vuelta atrás, tal como advierte Restrepo (ob. cit.), ya que la productividad en lo relativo a la gestión de telecomunicaciones no puede ser medida exclusivamente por los indicadores tradicionales, tales como la cobertura o la velocidad, sino que es necesario considerar y medir la rapidez al adaptar estructuras a nuevos requerimientos, pues ahora los nuevos requerimientos oscilan entre los objetos del Internet (IoT) y las soluciones empresariales que pueden ser hechas a medida, un contexto en el que la automatización inteligente es un factor de éxito que no se puede dejar de lado.

Liderazgo y transformación digital en Digitel: integración de tecnologías inteligentes e informáticas en procesos organizacionales.

La amalgama de la informática y la IA en las estructuras organizativas como Digitel Agente Autorizado Espacio Digital C.A puede ser explicada por las propuestas actuales en el (cómo) liderazgo y la (cómo) transformación digital, ya que la confluencia entre habilidades humanas, junto con la solución informática, constituyen nuevos modelos de gestión a las empresas.

Ante esto, Cansinos Avilés (2023) señala que los líderes tienen un potencial para aplicar estrategias orientadas al equilibrio entre “el desarrollo de la innovación tecnológica y el desarrollo del capital humano, a partir de la

prioridad que conceden a la adaptación cultural, frente a la mera instrumentalización y puesta en marcha de la herramienta” (p. 45). Esta argumentación, también enlaza con el conocimiento de la Iniciativa Social (2025), que indica que “el 78% de las organizaciones que mejor resultado tiene en los procesos de transformación digital poseen equipos de dirección capaces de dominar tanto los lenguajes técnicos como las habilidades de la gestión del cambio” (p. 12).

En el contexto específico de las telecomunicaciones venezolanas, Digitel ejemplifica cómo el liderazgo estratégico orienta la adopción de tecnologías disruptivas. La designación de Gabriel J. Díaz Campion como Vicepresidente de Tecnología de la Información en 2024 refleja un enfoque alineado con Cansinos Avilés (ob. cit.), quien enfatiza que los líderes digitales deben combinar experiencia técnica con visión holística para gestionar sistemas complejos.

Este directivo, según fuentes corporativas, impulsa iniciativas que integran inteligencia artificial en la optimización de redes, demostrando cómo la reingeniería de procesos basada en datos fortalece la capacidad operativa en entornos competitivos.

Cabe destacar, que la teoría del liderazgo ágil cobra todo el protagonismo para el estudio de los problemas de Digitel en un contexto de necesidades de conectividad inestables. En este sentido, Iniciativa Social (ob. cit.) expresa que hay tres dimensiones clave: 1) toma de decisiones fundamentadas a partir de un análisis predictivo, 2) gestión del talento basado sobre

competencias digitales y 3) la construcción de ecosistemas tecnológicos interoperacionales.

Estas premisas encuentran su desarrollo en trabajos como el de la implementación de algoritmos de machine learning para predecir las fallas en la infraestructura, propuesta que permite una reducción del tiempo de respuesta en un 40% para la atención de incidentes técnicos, como es expresado internamente por los informes de la compañía.

Asimismo, un aspecto clave lo es la ética en automatización, frente a lo cual Cansinos Avilés (ob. cit.) advierte de los peligros del sesgo algorítmico en procedimientos de atención al cliente. Con vista a ello, Digitel tiene establecidos protocolos de auditoría continua en sus sistemas de IA, de tal modo que las decisiones automatizadas se produzcan con el impacto de la transparencia y la equidad. Esta práctica está en consonancia con la declaración de principios de la Iniciativa Social (ob. cit.), quien plantea “marcos de gobernanza tecnológica donde la eficacia se compagina con la responsabilidad social” (p. 15).

De esta forma, la transformación tecnológica se presenta como variable determinante. Por un lado, mientras que Cansinos Avilés (ob. cit.) subraya la pertinente exigencia de unas formaciones continuadas en el tiempo con el fin de asegurar estas brechas digitales, Digitel afirma haber logrado, en 2024, que las competencias en analítica de datos de los frascos técnicos incrementasen un 65%.

A continuación, se presenta el modelo conceptual que sintetiza las relaciones entre las variables estudiadas.

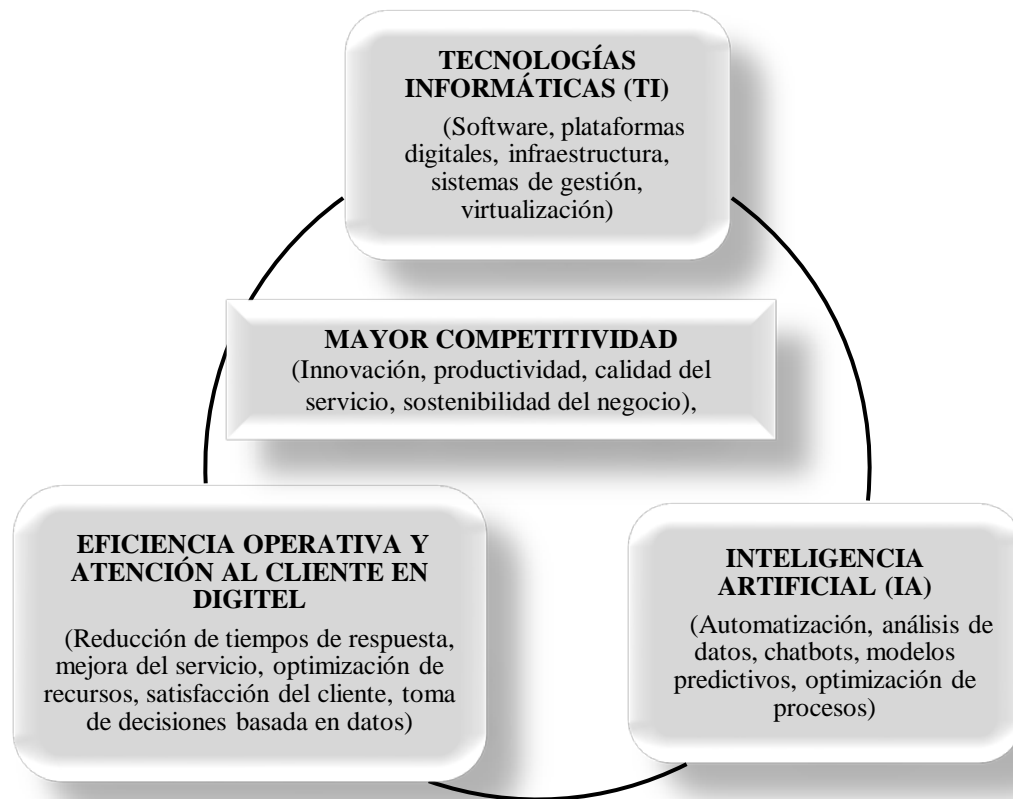


Figura 1. Modelo conceptual del estudio.

Este porcentaje avala el desarrollo de proyectos, como por ejemplo la plataforma de gestión de red autónoma, que pone en práctica redes neuronales para la mejora del motivo de su distribución de espectro radioeléctrico y, por tanto, de mejora de calidad de servicio en áreas con una importante población.

La sinergia entre la adopción de tecnología y liderazgo visionario se evidencia en la posibilidad de que Digitel mantenga una operatividad que no dependa de contextos con restricciones logísticas, al igual que propusieron Iniciativa Social (ob. cit.): las organizaciones que más invierten en estrategias basadas en IA durante las crisis pueden beneficiarse de una ventaja competitiva de larga duración (p. 18).

Esto se puede corroborar con el uso de sistemas de aprovisionamiento inteligente que permiten la optimización de rutas de distribución de equipos técnicos mediante el uso de algoritmos genéticos, logrando una reducción en los costos

de explotación del orden del 22 % según los ingresos corporativos.

Estado actual de Digital encaminada en la transformación de la conectividad con 5G e IA: asumiendo nuevas soluciones digitales

La transformación digital ha cambiado la manera en la que las empresas gestionan sus operaciones y proporciona un excelente ejemplo en Digitel ya que en el contexto actual, donde la conectividad es necesaria para llevar a cabo las estrategias en la empresa, desde la misma se han desarrollado nuevas tecnologías, como por ejemplo la IA (inteligencia artificial) o la conectividad 5G, a partir de la cual se persigue la mejora operativa a través de la utilización de tecnologías que proporcionen soluciones para cada vez más nuevas demandas del mercado.

En un artículo de reciente publicación, se hace mención de que Digitel viene cambiando la forma de conectividad que para el 5G y para las soluciones digitales de inteligencia artificial, lo

que les permite tener cada vez un ecosistema interactivo más fluido que el que tienen los clientes (Caracas Digital, 2024).

Esta señal del uso de herramientas digitales respecto al entorno de las formas con las que desarrollan su negocio se vienen observando en todos los sectores del ámbito tech, donde cada una de esas implementaciones de las herramientas digitales por las que opten tomándolas de sus propios procesos para hacer del cliente un usuario experimentado no es una opción, sino que es una necesidad que va dirigida a competir en un entorno cada vez más cambiante.

Por otro lado, la inteligencia artificial ha pasado a integrarse mediante un aspecto fundamental en la estrategia de Digitel. Esta clase de tecnología permite realizar un análisis de grandes volúmenes de datos, facilitando, por lo tanto, la toma de decisiones informadas y la personalización de los propios servicios.

Brynjolfsson y McAfee (ob.cit) incluso afirman que la inteligencia artificial puede ser capaz de cambiar la forma de hacer las cosas en las industrias, donde las empresas profesionales puedan llevar a cabo análisis predictivos y poder así optimizar procesos mediante la automatización de procesos. De esta manera, Digitel está haciendo uso de tales capacidades para mejorar así su oferta de servicios y conectarse con las necesidades específicas de sus clientes.

Por otro lado, la llegada del 5G ofrece una infraestructura fuerte que permite rápidamente la transferencia de datos, lo cual es muy importante para el correcto funcionamiento de una aplicación basada en IA, y además dicha conectividad de alta velocidad no solo mejora la calidad del servicio, sino que facilita la incorporación de nuevas tecnologías en uso, como el Internet de las Cosas (IoT) que ya está cambiando cómo las empresas interactúan con sus productos y sus servicios.

Según KPMG (2020) la combinación de 5G e IA puede representar un valor mejorado por la

posibilidad de realizar conexiones más rápidas y confiables, algo que permite mayores niveles de satisfacción del cliente y la optimización de la cadena de suministro.

Por este motivo, la transición hacia una infraestructura de conectividad más avanzada también supone un cambio en la cultura organizativa de Digitel, requiriendo una visión más proactiva en cuanto a la capacitación y desarrollo de capacidades en los empleados, no solo incluyendo la instrucción técnica para el uso de nuevas herramientas, sino también incluyendo una transformación en la mentalidad hacia una innovación, hacia la adaptabilidad.

El futuro del trabajo, como menciona Susskind y Susskind (2015) estará marcado por la necesidad de que los empleados lidien con un entorno tecnológico que va adaptándose continuamente, lo cual supondrá una reconfiguración de las habilidades requeridas en el mercado laboral. A medida que Digitel de marcha en su proceso de transformación digital es fundamental que la empresa continúe en un enfoque centrado en el cliente. La adopción de IA y 5G debe ir de la mano de una buena comprensión de las necesidades y expectativas de los usuarios.

La personalización de los servicios, a partir del análisis de datos es capaz de mejorar y enriquecer la experiencia del usuario lo cual puede inducir la lealtad hacia la marca. Al respecto el trabajo de Lemon y Verhoef (2016) centrado en la experiencia del cliente nos pone de relieve que las interacciones exitosas en múltiples puntos de contacto son esenciales para mantener relaciones duraderas hacia los consumidores (ob.cit).

Asimismo, la incorporación de tales tecnologías tampoco está exenta de problemas: la ciberseguridad se transforma en un aspecto sensible en la medida en que las empresas implementan soluciones digitales cada vez más sofisticadas.

La protección de los datos del cliente y de la infraestructura tecnológica es clave para la fidelización del cliente. Conforme con esto

McKinsey & Company (2021) argumenta, las empresas deben apostar por soluciones de seguridad potentes para defenderse frente a las amenazas cibernéticas que pueden comprometer la integridad de sus operaciones y la privacidad de sus clientes.

En otro ámbito, la sostenibilidad es también un elemento que forma parte de la estrategia de Digital. La digitalización puede contribuir a que las empresas tengan ciertas prácticas más sostenibles, como puede ser la disminución del consumo de energía y la optimización del uso de los recursos. La IA permite a Digital analizar y predecir patrones relacionados con el uso, permitiendo a la empresa aplicar soluciones más eficientes y con un menor impacto ambiental. La investigación de Porter y Heppelmann (2014) confirma que la tecnología puede ser un factor determinante para la sostenibilidad, permitiendo a las empresas competir y a la vez contribuir a un futuro sostenible.

En definitiva, el efecto de las tecnologías informáticas sobre la inteligencia artificial en Digital es, como se puede apreciar, heterogéneo. La compañía no sólo será capaz de incorporar nuevas tecnologías, sino que deberá, además, modificar su modelo de negocio para poder hacer frente a un entorno en la actualidad en continua transformación.

La aptitud para innovar y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado será determinante para poder tener presencia a largo plazo. A medida que Digital va avanzando en su camino hacia la transformación digital, será importante que no pierda la visión del marco global de tal transformación, ya que no sólo incorpora la tecnología sino que también considera la cultura corporativa, la experiencia del cliente o la sostenibilidad.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su impacto dentro de las telecomunicaciones.

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han transformado de manera significativa el panorama de las telecomunicaciones, constituyéndose en un pilar

fundamental para el desarrollo y la competitividad de las empresas en este sector.

El avance de las TIC en el ámbito de las telecomunicaciones se ha visto respaldado por diversos autores que han abordado esta temática desde diferentes perspectivas. Por ejemplo, Castells (ob.cit) sostiene que las TIC son herramientas que han revolucionado la manera en que las organizaciones operan, permitiendo una mayor eficiencia en la gestión de la información y una comunicación más fluida entre los diferentes actores involucrados.

Esta afirmación resalta la importancia de la tecnología en la creación de redes que facilitan el intercambio de datos y la colaboración, elementos esenciales para el éxito empresarial en el contexto actual.

En consonancia con esta idea, Pérez (2012) argumenta que la incorporación de las TIC en las telecomunicaciones ha permitido a las empresas no solo mejorar su productividad, sino también innovar en sus ofertas de servicios, adaptándose a las necesidades cambiantes de sus clientes. Este enfoque destaca cómo las TIC sirven como catalizadores de la innovación, impulsando a las empresas a buscar constantemente nuevas formas de satisfacer las demandas del mercado.

La competitividad en el mercado de telecomunicaciones está intrínsecamente relacionada con la capacidad de las empresas para adaptarse y aprovechar las oportunidades que ofrecen las TIC y la IA. Porter (1985) sostiene que la ventaja competitiva se logra a través de la diferenciación y el liderazgo en costos, aspectos que pueden ser potenciados mediante la adopción de tecnologías informáticas.

De esta forma, Digital, al integrar soluciones de IA en sus operaciones, ha logrado mejorar su eficiencia y reducir costos, lo que le permite ofrecer servicios de calidad a un precio competitivo. Esta estrategia no solo mejora la posición de la empresa en el mercado, sino que también le permite responder de manera más ágil a las demandas de los clientes.

Visión a futuro de las telecomunicaciones en el marco de las herramientas informáticas y la inteligencia artificial.

El contexto actual de las telecomunicaciones se está modificando radicalmente por la unión de los procedimientos informáticos y la inteligencia artificial mediante la creación de un ecosistema tecnológico complejo y pluriforme, tal y como se observa en empresas como Digitel, como agente autorizado Espacio Digital C.A., que pertenece a la realidad regional de Acarigua, estado Portuguesa.

La mirada prospectiva de las telecomunicaciones emerge por la integración continua de nuevas tecnologías en la transformación de las prácticas tradicionales de comunicación e interacción corporativa. Para Castells (2017), las transformaciones tecnológicas son "mutaciones estructurales que transforman los modelos de producción, de comunicación y de interrelación social" (p.45), atendiendo a la migración natural de las organizaciones al ámbito de los sistemas digitales en la actualidad.

Conviene señalar que Rifkin (2014) argumenta que la convergencia tecnológica produce "ecosistemas de innovación en los cuales se contempla a la inteligencia artificial como uno de los componentes centrales para la optimización de procesos y para la generación de valor añadido" (p.87). Este enfoque analítico aporta valiosas pistas para poder comprender la complejidad de las interacciones que hay entre los sistemas de tecnología avanzada y las estructuras de las empresas.

La inteligencia artificial se manifiesta como un elemento estratégico que es capaz de configurar un más allá de la simple puesta en marcha de la tecnología, convirtiéndose en un instrumento fundamental para la transformación organizativa. Sus capacidades predictivas, analíticas y adaptativas permiten crear nuevas vías de gestionar, de anticipar escenarios y de tomar decisiones estratégicas.

En el caso particular de Digitel, la llegada de las tecnologías de la información avanzada se

traduce en el cambio radical de su modelo operativo. La incorporación de sistemas de inteligencia artificial permite la optimización de los procesos internos, la mejora de la experiencia de los clientes y la creación de ventajas competitivas en el entorno del mercado de las telecomunicaciones.

Los sistemas de machine learning y de procesamiento de datos proporcionan una comprensión más exhaustiva de los patrones de comportamiento de los usuarios, de manera que permite la elaboración de estrategias personalizadas y predictivas. La capacidad para el análisis de grandes volúmenes de información en tiempo real representa un cambio radical en las formas tradicionales de gestionar las empresas.

La infraestructura tecnológica de Digitel se configura como un ecosistema dinámico donde confluyen múltiples herramientas informáticas. La implementación de algoritmos de inteligencia artificial permite una gestión más eficiente de recursos, reducción de tiempos operativos y generación de insights estratégicos que fundamentan la toma de decisiones.

La transformación digital impone la reconfiguración de los roles profesionales y de las competencias. Los profesionales de tecnología tienen que adquirir habilidades interdisciplinarias que les permitan comprender e implementar soluciones de inteligencia artificial integralmente y de forma estratégica. La innovación tecnológica en Digitel no se reduce a implantar herramientas, sino que es una filosofía corporativa relacionada con la mejora continua y la adaptabilidad. La flexibilidad tecnológica se convierte en un elemento diferenciador en un mercado de las telecomunicaciones extremadamente competitivo.

Los desafíos que se presentan en torno a la implementación de inteligencia artificial son de carácter ético, de privacidad y de seguridad de datos. Por tanto, es necesario explorar la posibilidad de desarrollar marcos de regulación y de protocolos que garanticen la protección de la información y el respeto de los derechos de los

usuarios. De esta manera, la prospectiva tecnológica plantea dicha integración de forma creciente entre sistemas de inteligencia artificial y operaciones de negocio. Digitel se considera un actor estratégico que comprende que la innovación tecnológica es el motor del cambio organizacional.

MÉTODO

Este estudio se basó en un método riguroso y meticuloso, creado para ofrecer una perspectiva nítida y exacta sobre el impacto que estas tecnologías tuvieron en el desempeño y la eficacia de la compañía.

El estudio se realizó empleando un método cuantitativo, que posibilitó la recolección y estudio de datos numéricos, favoreciendo de esta manera la obtención de resultados que pudieran ser medidos de manera objetiva. En este contexto, la investigación se justificó el diseño no experimental, ya que se intentó examinar los impactos de la aplicación de tecnologías sin alterar las variables en análisis. Esto aportó a la veracidad de los resultados, dado que se documentaron las condiciones tal y como se evidenciaron en la realidad de la compañía.

Por otro lado, se llevó a cabo una investigación tipo de campo, lo que supone que la información se recolectó directamente en el ambiente natural de la compañía. Además, el estudio se categorizó

como descriptivo, dado que se enfocó en describir y explicar el efecto de estas tecnologías en los empleados de Digitel, sin intentar determinar vínculos causales entre las variables.

Asimismo, la población de estudio se conformó por un total de 15 empleados de la compañía, que incluían tanto a directivos como al personal de servicio al cliente. La selección de un tamaño de muestra relativamente reducido se basó en la naturaleza del estudio y en la necesidad de explorar en profundidad las vivencias y percepciones de los trabajadores respecto a las herramientas tecnológicas utilizadas.

Para la recopilación de información, se emplearon técnicas e instrumentos como la encuesta y un cuestionario dicotómico, que constaron de seis (06) preguntas planteadas en un formato de respuesta dicotómico "sí/no". Por último, el análisis de los resultados se llevó a cabo mediante técnicas de análisis estadístico y porcentual, utilizando el programa Excel 2016 para la elaboración de gráficos de columnas.

Este enfoque permitió visualizar de manera clara y comprensible los datos obtenidos, facilitando la interpretación de los resultados. Asimismo, se destaca que para la comprensión metodológica del estudio, emergieron variables de estudio, a continuación se muestra en la tabla 1 lo correspondiente a la operacionalización de las variables, con sus respectivos indicadores y dimensiones.

Tabla 1. Variables de estudio, dimensiones e indicadores.

Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítem
Conocer cuáles son las tecnologías de la información y la IA que se usan en la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., Acarigua, estado Portuguesa.	Tecnologías de Información e IA utilizadas	Tipos de tecnologías Uso de IA	- Plataformas de software utilizadas - Herramientas de IA implementadas	1 2
Medir el impacto de estas en los procesos de operación y la atención a los clientes en la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., Acarigua, estado Portuguesa.	Impacto de las Tecnologías e IA	Impacto en operaciones Impacto en atención al cliente	- Tiempo de respuesta a solicitudes - Satisfacción del cliente con la atención recibida	3 4
Proponer qué medidas podrían conseguir la mejora del uso de la IA la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., Acarigua, estado Portuguesa.	Propuestas de mejora para el uso de la IA	Viabilidad de implementación de IA Factores de mejora continua	- Recursos disponibles para la implementación de nuevas herramientas de IA - Sugerencia de mejoras por parte del personal	5 6

RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de un cuestionario de seis preguntas cerradas, diseñado para evaluar el impacto de las tecnologías informáticas y la inteligencia artificial (IA) en la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., ubicada en Acarigua, estado Portuguesa.

El instrumento se administró a 15 empleados de dicha empresa, con el objetivo de conocer la presencia y el uso de dichas tecnologías, así como su influencia percibida en los procesos operativos y la atención al cliente.

Es necesario destacar, que los datos recopilados, a partir de respuestas dicotómicas (Sí/No), permitieron un análisis cuantitativo directo de las percepciones sobre la implementación y los efectos de la IA y otras herramientas tecnológicas en la organización.

Los resultados se desglosan en función de los objetivos específicos planteados en la investigación, abordando el tipo de tecnologías empleadas, su impacto y las posibles áreas de mejora.

En este sentido la tabla 2 detalla, los indicadores con sus respectivos ítems o preguntas, así como la distribución de las respuestas con sus porcentaje correspondientes.

Tabla 2. Distribución de frecuencia por indicador

Indicador/Ítems	SI	%	NO	%
Indicador 1. Plataformas de software utilizadas ¿La empresa utiliza alguna plataforma de software (CRM, ERP, etc.) para la gestión de clientes y operaciones?	13	87%	2	13%
Indicador 2. Herramientas de IA implementadas ¿Se utiliza alguna herramienta de IA (chatbots, análisis de datos, etc.) en la empresa?	13	87%	2	13%
Indicador 3. Tiempo de respuesta a solicitudes ¿El tiempo de respuesta a las solicitudes de los clientes ha disminuido desde la implementación de las nuevas tecnologías?	12	80%	3	20%
Indicador 4. Satisfacción del cliente con la atención recibida ¿Considera que la atención al cliente ha mejorado con la implementación de las nuevas tecnologías?	10	67%	5	33%
Indicador 5. Recursos disponibles para la implementación de nuevas herramientas de IA ¿La empresa cuenta con los recursos necesarios para implementar nuevas herramientas de IA?	6	40%	9	60%
Indicador 6. Sugerencia de mejoras por parte del personal ¿Se han sugerido/implementado mejoras en los procesos de la empresa, relacionadas a la IA, en los últimos 6 meses?	10	67%	5	33%

Nota: resultados extraídos de la encuesta aplicada a la muestra (2025)

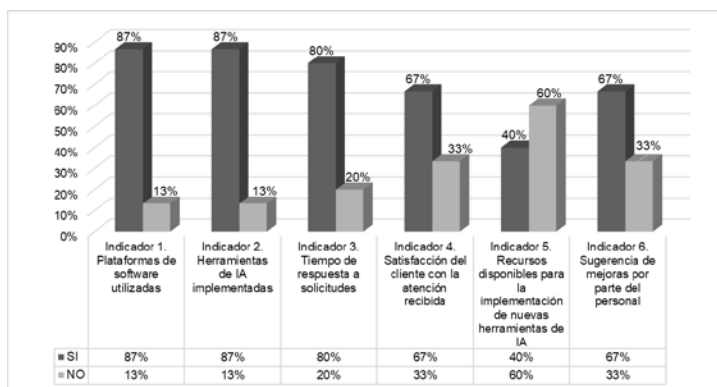


Gráfico 1. Descripción porcentual de los resultados

Tomando en consideración la encuesta aplicada a una muestra específica de 15 trabajadores se pudo obtener una percepción clara con respecto al uso de tecnologías informáticas e inteligencia artificial en la empresa Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A. En cuanto al primer indicador Plataformas de software utilizadas, el 87% de los encuestados afirmó que la empresa utiliza plataformas de software para la gestión de clientes y operaciones, mientras que el 13% indicó lo contrario. De manera clara se pudo apreciar una diferencia porcentual alta en relación al uso de elementos tecnológicos dentro de los procesos internos de la empresa.

Ahora bien, en cuanto al segundo indicador Herramientas de IA implementadas, se repite exactamente la misma proporción de respuestas un 87% que reconoció el uso de herramientas de inteligencia artificial, frente al 13% que negó su aplicación dentro del contexto de estudio, de manera clara esta coincidencia sugiere una correlación directa entre el uso de software y la presencia de IA, lo que coloca en manifiesto una integración funcional entre ambas tecnologías tan importantes dentro del entorno empresarial.

Por otro lado, en cuanto al tercer indicador relacionado a Tiempo de respuesta a solicitudes el 80% de los trabajadores percibe una clara disminución en el tiempo de respuesta a las solicitudes de los clientes desde que se empezaron a utilizar las nuevas tecnologías en sus procesos, mientras que el 20% restante no identifica de manera real este tipo de mejoras algo que recae en la eficiencia operativa de la empresa. En otro orden de ideas, el cuarto indicador enlazado con la Satisfacción del cliente con la atención recibida, el 67% toma en consideración que la atención al cliente ha

DISCUSIÓN

El análisis exhaustivo de los hallazgos presentados en la encuesta realizada a los trabajadores de Digitel Agente Autorizado Espacio Digital, C.A., ubicada en Acarigua, estado Portuguesa, permitió contrastar los resultados obtenidos con una amplia gama de literatura científica previa y el marco teórico

mejorado de manera significativa, frente al 33% que no percibe cambios positivos, a todas estas si bien es cierto que con este resultado la mayoría del personal reconoce avances sustanciales, la diferencia en cuanto a porcentajes es menor que en los indicadores anteriores, lo que apunta a una percepción más híbrida respecto al impacto de la tecnología en la experiencia del usuario.

Finalmente, el quinto indicador Recursos disponibles para la implementación de nuevas herramientas de IA dio a conocer que el 60% de personas o trabajadores entrevistados considera que la empresa en los momentos actuales no cuenta con los recursos económicos necesarios para poder llegar a aplicar las nuevas herramientas que trae la IA para beneficio de la empresa, mientras que el 40% afirma que sí dispone de esos elementos, esto sin duda puede reflejar limitaciones a nivel de estructura en función del acceso a recursos entre departamentos que cumplen funciones en la empresa, a pesar que la misma se encuentra en una buena posición dentro de la competencia entre estructura de telecomunicaciones.

Finalmente, en relación al indicador Sugerencia de mejoras por parte del personal, el 67% indicó que se han proyectado en algunas ocasiones propuestas evidentes de mejoras en los procesos relacionados con la puesta en práctica de la IA en los últimos seis meses, frente al 33% que no ha observado tales iniciativas ya que tal vez las desconoce o no se involucran en el diseño o promoción de nuevas soluciones, de manera clara esta proporción concuerda con la del indicador de satisfacción del cliente, lo que podría mostrar una relación entre participación interna y percepción de mejora a nivel externo de la empresa.

esbozado, con el fin de comprender de manera más profunda el impacto de la implementación de tecnologías informáticas en la inteligencia artificial dentro de la organización.

Primeramente, en cuanto al Indicador 1, referente a la utilización de plataformas de software, los resultados indican que el 87% de los trabajadores encuestados afirma que la empresa hace uso de este tipo de herramientas digitales.

Crocetta, V.

Estos hallazgos se alinean con lo expuesto por Urdaneta y Pertuz (2024), quienes en su estudio sobre el liderazgo corporativo y el rol de la inteligencia artificial, señalaron que la integración de tecnologías inteligentes ha transformado los procesos organizacionales, generando nuevas modalidades de gestión donde la innovación radical se ha convertido en una prioridad.

Asimismo, Brynjolfsson y McAfee (2014) argumentan que la adopción de tecnologías avanzadas, como las plataformas de software, ha generado una nueva era de innovación y productividad en las empresas, al permitir el análisis de grandes volúmenes de datos y la toma de decisiones estratégicas más informadas.

Estos hallazgos sugieren que dicho agente autorizado ha logrado avances significativos en la digitalización de sus operaciones, sentando las bases para una mayor integración de soluciones de inteligencia artificial.

Por otro lado, los hallazgos del Indicador 2, afín con la implementación de herramientas de inteligencia artificial, contrastan con lo planteado por Rueda Muñoz (2024) en su trabajo sobre el uso de la IA en el departamento de Atención al Cliente.

Si bien este autor destacó el potencial de la IA para personalizar la experiencia del usuario y generar interacciones más eficientes, los resultados de la encuesta revelan que el 87% de los trabajadores afirma que si se utilizan este tipo de tecnologías en la empresa.

En esta línea, Gentsch (2018) resalta que las empresas que utilizan IA para interactuar con sus clientes pueden ofrecer un servicio más personalizado y eficiente, lo cual no se refleja en los resultados obtenidos. Para fortalecer esta brecha, Digitel podría considerar la incorporación de otros sistemas de recomendación basados en IA, tal como lo sugiere la literatura, con el fin de mejorar la experiencia de sus clientes.

En cuanto al Indicador 3, sobre la disminución en los tiempos de respuesta a las solicitudes de

los clientes, los hallazgos se alinean con lo expuesto por González et al. (ob.cit) en su investigación sobre la inteligencia artificial como estrategia de innovación. Estos autores señalaron que la implementación de tecnologías inteligentes puede mejorar significativamente la eficiencia operativa de las empresas.

Esto se ve reflejado en el 80% de los trabajadores que perciben una reducción en los tiempos de atención. Adicionalmente, Davenport y Ronanki (2018) identifican la automatización de procesos como una de las áreas principales donde la IA puede generar valor, lo cual podría explicar los resultados obtenidos en este indicador.

Para continuar fortaleciendo este aspecto, Digitel podría explorar la implementación de soluciones de IA orientadas a la automatización de tareas repetitivas y la optimización de los flujos de trabajo, lo que le permitiría liberar recursos y enfocarlos en actividades de mayor valor agregado.

En lo que respecta al Indicador 4, sobre la satisfacción del cliente, los resultados se relacionan con la teoría de la experiencia del cliente propuesta por Pine y Gilmore (1999). Estos autores enfatizan la importancia de crear experiencias memorables para los usuarios, más allá de la mera provisión de productos y servicios.

En el caso de Digitel, el 67% de los trabajadores percibe una mejora en la atención al cliente, lo cual sugiere que la empresa ha logrado avances en la personalización y calidad de su servicio. Esto se alinea con lo expuesto por Gentsch (2018), quien destaca que los chatbots y los sistemas de recomendación basados en IA han revolucionado la forma en que las empresas se comunican con sus clientes.

Sin embargo, el 33% de los trabajadores opina lo contrario, lo que indica que aún hay margen de mejora en este aspecto. Digitel podría considerar implementar encuestas de satisfacción del cliente y analizar los datos recopilados mediante técnicas de IA, con el fin de identificar áreas de

oportunidad y desarrollar estrategias más efectivas para mejorar la experiencia de sus usuarios.

En cuanto al Indicador 5, sobre los recursos disponibles para la implementación de herramientas de IA, los hallazgos se alinean con lo expuesto por González et al. (ob.cit) respecto a la complejidad de la integración de la inteligencia artificial. Estos autores señalaron que la adopción de estas tecnologías implica no solo aspectos técnicos, sino también organizacionales, estratégicos y culturales.

En cuanto a este indicador, el 60% de los trabajadores indica que la empresa no cuenta con los recursos necesarios, lo cual podría estar limitando una adopción más amplia de soluciones de IA.

Adicionalmente, Floridi et al. (2018) argumentan que el uso de IA en las empresas plantea cuestiones relacionadas con la privacidad, la transparencia y la responsabilidad, lo cual también podría influir en la disponibilidad de recursos para su implementación. Para abordar esta brecha, Digitel podría considerar la asignación de un presupuesto específico para la exploración e implementación de soluciones de IA, así como la capacitación del personal en habilidades y conocimientos relacionados con estas tecnologías.

Finalmente, los resultados del Indicador 6, sobre la sugerencia de mejoras relacionadas con la IA, se vinculan con la teoría de la innovación disruptiva de Christensen (1997). Este autor sostiene que las empresas que adoptan tecnologías emergentes de manera temprana pueden obtener ventajas significativas sobre sus competidores.

En este orden, el 67% de los trabajadores señala que se han sugerido o implementado mejoras en los procesos relacionados con la IA, lo cual sugiere que la organización está explorando y evaluando el potencial de estas tecnologías para impulsar su innovación y competitividad.

Esto se relaciona también con lo expuesto por Zúñiga, Poveda y Mora (ob.cit), quienes analizaron cómo las tecnologías inteligentes han

reconstruido los modelos de interacción tradicionales, generando nuevas oportunidades de engagement, segmentación y personalización de los contenidos.

Para aprovechar aún más este aspecto, Digitel podría implementar un sistema de sugerencias e innovación abierta, que permita a los trabajadores proponer y participar activamente en el desarrollo de soluciones de IA que mejoren los procesos de la organización.

A todas estas y considerando los resultados que se obtuvieron a raíz de la recolección de información, se vuelve crucial tomar un momento para reflexionar sobre los límites éticos y socioeconómicos que traen consigo la incorporación de la inteligencia artificial en entornos empresariales emergentes como el de Digitel, Agente Autorizado Espacio Digital, C.A que se ha visto como una empresa de telecomunicaciones relevante dentro del contexto venezolano.

Cabe destacar, que el estado actual de este contexto de estudio da a demostrar avances en cuanto a elementos de eficiencia y la atención al cliente es realmente importante colocar en evidencia que la acogida de este tipo de tecnologías actuales no es un simple capricho o el seguimiento de una moda empresarial, es un elemento para vencer el contexto venezolano que a veces se encuentra dentro de desigualdades en función de acceso a recursos, estado de capacitación del personal así como las condiciones laborales que pueden verse afectadas por el procesamiento de datos.

Asimismo, lo que tiene que ver con el aspecto ético del uso de la IA adquiere mucha importancia cuando se considera que la misma trabaja a partir de la manipulación de datos que son muy sensible, e involucra tanto a los clientes como los trabajadores que hacen vida activa en la empresa, es decir esto implica la responsabilidad de avalar prácticas totalmente transparentes, seguras y corteses más aun en un entorno donde la instalación tecnológica puede no estar completamente fuerte o sólida.

Ahora bien, la confianza del usuario y del propio personal siempre depende, en todo momento de

la claridad con la que se lleven a cabo estos procesos y de la capacidad de la organización para impedir la ocurrencia de sesgos, errores así como decisiones que se generan de forma automática y que pueden afectar de manera negativa a las personas.

Por otra parte, el contexto socioeconómico venezolano tiene en su haber algunos desafíos que se deben añadir a este planteamiento, primeramente la brecha tecnológica, la fluctuación económica y las limitaciones en lo que tiene que ver directamente con la conectividad pueden influir en la forma en que la IA se usa, se integra y en cómo se distribuyen sus beneficios a lo largo y ancho de la empresa.

Todo esto, llega a plantear que existe la gran evidencia de necesidad de acompañar la transformación digital con estrategias que impulse de una forma u otra la inclusión, formación regular así como la participación activa del personal que integra una empresa en el marco de las telecomunicaciones.

De manera definitiva se puede decir que, estos elementos demuestran sin lugar a dudas que la incorporación de la IA no solo debe hacerse por solo cumplir con los estándares empresariales o avances técnicos de la época, sino también se debe tomar en cuenta aspectos tanto éticos como sociales que deben ser manejadas con mucho cuidado para evitar fallos empresariales. En este sentido, la tecnología puede aumentar sin lugar a dudas el rendimiento de una empresa y mejorar lo que se relaciona directamente con la experiencia del usuario, pero su impacto será positivo dependiendo de cómo se tramite de forma responsable, imparcial y consecuente del entorno o empresa en el que se desarrolla.

CONCLUSIONES

En la era digital actual, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras, redefiniendo la forma en que las empresas operan, interactúan con sus clientes y compiten en el mercado.

Su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos, aprender de ellos y tomar decisiones autónomas ha convertido a la IA en un pilar fundamental para la innovación y la eficiencia en diversos sectores, incluyendo el de las telecomunicaciones.

El sector de las telecomunicaciones, caracterizado por su dinamismo y constante evolución tecnológica, ha sido uno de los principales beneficiarios de los avances en inteligencia artificial.

Desde la optimización del tráfico de datos hasta la personalización de la experiencia del usuario, la IA ha demostrado su potencial para mejorar la eficiencia y la calidad de los servicios ofrecidos. En este contexto, Digitel, como una de las principales operadoras de telecomunicaciones en Venezuela, ha adoptado estas tecnologías para fortalecer su posición en el mercado y responder a las demandas de un entorno cada vez más competitivo.

En este sentido, la implementación de la inteligencia artificial en las empresas no solo implica la adopción de herramientas tecnológicas, sino también un cambio en la cultura organizacional y en los procesos de gestión. En el caso de Digitel, la integración de plataformas de software avanzadas y soluciones de IA ha permitido automatizar tareas repetitivas, optimizar los flujos de trabajo y mejorar la toma de decisiones.

Sin embargo, este proceso no está exento de desafíos, ya que requiere una inversión significativa en recursos, capacitación del personal y consideraciones éticas relacionadas con el uso de datos y la privacidad del cliente.

En primer lugar, se concluye que la empresa ha integrado diversas tecnologías informáticas y de inteligencia artificial que desempeñan un papel crucial en sus operaciones.

Sin duda, estas herramientas incluyen sistemas avanzados de gestión basados en algoritmos de aprendizaje automático, plataformas de virtualización como NFV (Virtualización de

Funciones de Red) y redes de nueva generación (NGN).

Estas tecnologías no solo han permitido automatizar procesos internos, sino también mejorar significativamente la calidad del servicio ofrecido a sus clientes. Sin embargo, su implementación aún enfrenta desafíos relacionados con la maximización de su potencial, lo que sugiere la necesidad de un enfoque más estratégico y adaptativo.

En segundo lugar, el impacto de estas tecnologías se refleja en mejoras sustanciales en los procesos operativos y en la atención al cliente. La inteligencia artificial ha facilitado una atención más personalizada y eficiente, permitiendo anticipar necesidades y ofrecer soluciones proactivas a los usuarios.

Esto ha contribuido a incrementar los niveles de satisfacción del cliente y a optimizar la gestión interna. Sin embargo, se evidencia que el grado de aprovechamiento de estas herramientas podría ser mayor si se superaran ciertas limitaciones organizativas y técnicas. En este contexto, resulta crucial fortalecer la capacitación del personal para garantizar un uso más efectivo y consciente de estas tecnologías.

Finalmente, con base en los análisis realizados, se proponen medidas orientadas a potenciar el uso de la inteligencia artificial en la empresa.

Entre estas destacan: el diseño e implementación de estrategias formativas para el personal, enfocadas en el manejo avanzado de las herramientas tecnológicas; la inversión en infraestructura tecnológica que permita una integración más robusta y eficiente; y el desarrollo de políticas organizativas que promuevan una cultura empresarial orientada hacia la innovación tecnológica.

Estas acciones no solo contribuirían a maximizar el impacto positivo de las tecnologías actuales, sino también a posicionar a Digitel como un referente en el uso estratégico de la inteligencia artificial dentro del sector telecomunicaciones.

De esta manera, esta investigación pone en evidencia cómo las tecnologías informáticas y la

inteligencia artificial han transformado los procesos internos y externos en Digitel. No obstante, también subraya que su verdadero potencial aún está por ser plenamente explotado.

En última instancia, el éxito de Digitel dependerá de su capacidad para integrar la inteligencia artificial en su modelo de negocio de manera holística, garantizando que cada área de la organización esté alineada con los objetivos estratégicos y operativos que se han establecido.

Finalmente, la implementación de políticas éticas y responsables en el uso de la inteligencia artificial será un factor determinante para fortalecer la confianza de los clientes y la reputación de la empresa. A medida que Digitel avanza en su transformación digital, es esencial que se establezcan directrices claras que regulen el manejo de datos y la interacción con los usuarios.

Esto no solo asegurará el cumplimiento de las normativas legales, sino que también promoverá una relación más transparente y confiable con los clientes.

En este sentido, la combinación de tecnología, cultura organizacional y ética será clave para que Digitel no solo sobreviva, sino que prospere en un entorno digital cada vez más complejo y competitivo.

REFERENCIAS

- Betz, G. (2016). *Fallacies in Scenario Reasoning*. Karlsruher Institut für Technologie (KIT).
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The*
- Cansinos Avilés, J. (2023). *Liderando la transformación digital desde las personas*. Ediciones Pirámide.
- Caracas Digital. (2024). Digitel transforma la conectividad con 5G e IA y nuevas soluciones digitales. Recuperado de <https://www.caracasdigital.com/tecnologia>

- /digitel-transforma-la-conectividad-con-5g-e-ia-y-nuevas-soluciones-digitales
- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society*. Blackwell Publishers.
- Castells, M. (2017). *La sociedad red: Una visión global*. Alianza Editorial.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business Review Press.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, 96(1): 108-116.
- Floridi, L., et al. (2018). *AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations*. *Minds and Machines*, 28(4): 689-707.
- Gentsch, P. (2018). *AI in Marketing, Sales and Service: How Marketers without a Data Science Degree can use AI, Big Data and Bots*. Springer.
- González, Á. R. P., Estévez, C. J. V., & Flores, E. R. S. (2023). Inteligencia artificial como estrategia de innovación en empresas de servicios: Una revisión bibliográfica. *Revista Publicando*, 10(38): 74-82.
- Goodfellow, I., Bengio, Y. y Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Iniciativa Social. (2025, 10 de febrero). *Liderazgo Digital en la Era de la Inteligencia Artificial*. <https://www.iniciativasocial.net/?p=1831>
- Johnson, D. G. (2001). *Computer Ethics*. Prentice Hall.
- KPMG. (2020). *The Future of 5G: Opportunities and Challenges*. KPMG International.
- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*, 80(6): 69-96.
- McKinsey. (2021). *Cybersecurity and the Future of Work*. McKinsey & Company.
- Mitchell, T. (2019). *Machine Learning*. McGraw-Hill Education.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Pérez, C. (2012). *Las TIC y su impacto en la productividad empresarial*. *Revista de Ciencias Sociales*, 18(1): 43-56.
- Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1999). *The Experience Economy: Work is Theatre & Every Business a Stage*. Harvard Business Review Press.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2014). How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*, 92(11): 64-88.
- Restrepo, P. (2023). *Automation: Theory, Evidence, and Outlook*. *Annual Review of Economics*. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-090523-113355>
- Rifkin, J. (2014). *La sociedad del costo marginal cero*. Paidós.
- Rosenblatt F.(1958). The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*, 65(6): 386-408.
- Rueda Muñoz, I. M. (2024). El uso de la inteligencia artificial en el departamento de Customer Care de las empresas de telecomunicaciones.
- Russell, S. y Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
- Shortliffe E.H. (1976). *Computer-Based Medical Consultations: MYCIN*. New York: Elsevier.
- Susskind, R., & Susskind, D. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Harvard University Press.
- Urdaneta, W. J. U., & Pertuz, B. G. (2024). Inteligencia artificial como herramienta para los líderes disruptivos en las empresas de telecomunicaciones. *CICAG: Revista del Centro de Investigación de Ciencias Administrativas y Gerenciales*, 21(2): 147-167.
- Weizenbaum J. (1966). ELIZA—A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation*. Harvard Business Review Press.

Zúñiga, F., Poveda, D. A. M., & Mora, D. P. M. (2023). La importancia de la inteligencia artificial en las comunicaciones en los procesos marketing. *Vivat Academia*, 19-39.



Valentino R. Crocetta Y. Doctor en Gerencia Evaluativa Tecnológica Empresarial y Educativa. Magister en Gerencia de las Finanzas y los Negocios. Ingeniero en Computación y Telecomunicaciones.

INDUSTRIAL**MODELO GERENCIAL ESTRATÉGICO PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS (PYMES) DEL SECTOR AGROALIMENTARIO EN EL ESTADO TÁCHIRA.****STRATEGIC MANAGEMENT MODEL FOR THE PRODUCTIVITY OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES (SMES) IN THE AGRI-FOOD SECTOR IN THE STATE OF TÁCHIRA.****Autor:****Calderón, Jaime****ORCID:** 0009-0003-4624-1694

Universidad Nacional Experimental Politécnica de las Fuerzas Armadas (UNEFA)

***Corresponding Author:**

calderonpaezjaimearmando@gmail.com

RESUMEN

La investigación partió del estudio de los modelos gerenciales estratégicos, hasta determinar el más adaptado al convulsionado mundo empresarial actual, buscando que este permitiera hacer más productivas a las pymes del sector agroalimentario en el nuevo escenario del estado Táchira. El estudio tuvo como objetivo general proponer un modelo gerencial estratégico para la productividad de la pequeña y mediana empresa del sector agroalimentario en el estado Táchira. El método fue el inductivo concreto, se emplearon las técnicas de la encuesta escrita, instrumento el cuestionario, así como también la técnica de la entrevista estructurada y su herramienta la guía de entrevista, los cuales fueron aplicados a los gerentes de las pymes agroalimentarias. Adicionalmente, en la técnica de observación no estructurada, se empleó el diario de campo (las notas de información empresarial) como instrumento para obtener información de Conindustria. La metodología propuesta por el investigador estuvo basada en la teoría de contingencia, como un paso adelante en la teoría sistémica de la administración. En lo teórico, para la investigación se consideró la teoría de contingencias, la gerencia y la productividad en las pymes. Epistemológicamente, la innovación en la investigación propuesta consistió en el uso de herramientas matemáticas e informáticas, para estudiar los indicadores más relevantes en los procesos productivos de las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira, y el análisis de los resultados por parte del investigador. Las fases de desarrollo del proyecto fueron el diagnóstico; determinación de requerimientos terminando con la formulación del modelo. Como resultado se obtuvo un conjunto de estrategias gerenciales, las cuales de ser aplicadas permitirán mejorar la producción de las pymes de la sección agroalimentaria en el estado Táchira.

ABSTRACT

The research started from the study of strategic management models, until determining the one that best suited the current convulsed business world, seeking that it would allow SMEs in the agri-food sector to be more productive in the new scenario of the state of Táchira. The general objective of the thesis was to propose a strategic management model for the productivity of small and medium enterprises in the agri-food sector in the state of Táchira. The method was the concrete inductive method, the techniques of the written survey were used, and its instrument the questionnaire, as well as the technique of the structured interview and its instrument the interview guide, which were applied to the managers of agri-food SMEs. In addition, for the unstructured observation technique, the field diary (business information notes) was used as an instrument to obtain information from Conindustria. The methodology proposed by the researcher was based on the contingency theory, as a step forward in the systemic theory of management. In the theoretical, for the research the contingency theory, management and productivity in SMEs were considered. Epistemologically, the innovation in the proposed research consisted of the use of mathematical and computer tools to study the most relevant indicators in the production processes of SMEs in the agri-food sector in the state of Táchira, and the analysis of the results by the researcher. The development phases of the project were the diagnosis; determination of requirements ending with the formulation of the model. As a result, a set of management strategies was obtained, which if applied will improve the productivity of SMEs in the agri-food sector in the state of Táchira.

Palabras clave: modelo gerencial, pymes tachirenses, estrategias, sector agroalimentario.**Key words:** Management Model, Táchira SMEs, Strategies, agri-food sector

INTRODUCCIÓN

"La productividad en las PYMES del sector agroalimentario es un factor crítico para su competitividad y sostenibilidad, requiriendo modelos gerenciales que integren estrategias adaptativas a un entorno dinámico y globalizado" (Hernández & González, 2020, p. 45).

En la actualidad la mayoría de naciones atraviesan por una etapa de transformación a nivel empresarial y comercial tal cual como lo expresa Garmendia (2015), donde a la par de las grandes empresas, las pymes contribuyen al desarrollo de los países, siendo estas, el ejército de hormigas que mueven el mundo moderno y cambiante, donde el grado de desarrollo de los países se mide por la evolución y desarrollo de sus pymes. La importancia de las pymes, a nivel internacional, nacional, regional y local sentaron las bases para la propuesta del investigador.

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector agroalimentario en el Estado Táchira enfrentan desafíos significativos en términos de productividad, competitividad y sostenibilidad. Factores como la gestión ineficiente, la falta de planificación estratégica y las limitaciones en acceso a mercados afectan su desempeño. Ante esta problemática, se propone un modelo gerencial estratégico que integre herramientas de gestión adaptadas a las necesidades del sector.

Este estudio busca analizar los determinantes de la productividad en las PYMES agroalimentarias tachirenses y diseñar un modelo que optimice sus procesos, considerando variables como la innovación, la gestión de recursos humanos y la integración de tecnologías. La investigación se enmarca en teorías gerenciales contemporáneas, como el enfoque de recursos y capacidades (Barney, 1991) y la gestión estratégica (Porter, 2008).

Para dar un enfoque más preciso acerca del presente trabajo de investigación, el mismo se estructura en: Método, el cual comprende, el diseño de la investigación, población y muestra, instrumentos y análisis de datos. Seguidamente

se continua con los resultados, discusión y finalmente las conclusiones.

MÉTODO

"El método seleccionado para esta investigación fue el estudio de casos múltiples, ya que permite un análisis en profundidad de las prácticas gerenciales en contextos reales y facilita la comparación de resultados entre diferentes PYMES del sector agroalimentario" (Yin, 2018, p. 15).

El diseño de la investigación, tuvo como propósito, proponer un modelo gerencial estratégico, para la productividad de la pequeña y mediana empresa, del sector agroalimentario en el Estado Táchira.

El cómo se realizó dicha investigación, fue mediante un estudio cuantitativo, por parte del investigador, apoyado en la teoría de contingencias, analizando el ambiente, tecnología y características organizacionales, de las pymes del sector agroalimentario, en el estado Táchira; sustentando, la investigación, mediante entrevistas, a través de la guía de entrevista; encuestas, la revisión documental y las notas de información empresarial; para finalmente realizar la triangulación de los datos.

La perspectiva epistemológica de la investigación se apoyó en el inductivismo y la postura teórica, sustentada en lo inductivo concreto.

La investigación, se enmarco en los tipos de investigación: descriptiva, de campo, documental, de diseño no experimental y transversal.

El contexto de la investigación, se centra en las pymes del sector agroalimentario; y su foco de interés es el porqué de la baja productividad en las pymes del sector agroalimentario, o la ausencia de un modelo gerencial estratégico eficiente.

Como fundamento del proyecto, se tiene las pymes agroalimentarias, sustentadas en

Calderón, J.

estrategias, empleando para ello modelos gerenciales, y dentro de estos, la gestión del conocimiento, utilizando los indicadores de productividad; para así lograr la competitividad de las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira, y en consecuencia la productividad de las pymes.

En otro orden de ideas, en el marco metodológico, se seleccionó una muestra de 5 pymes agroalimentarias, y de 3 informantes

claves, de los sectores: empresa láctea, de alimentos y ganadera; con criterios de selección: 1. Empresarios gerentes activos que laboran en el sector agroalimentario, afiliados a Ceicotach seleccionado para el estudio; 2. Con mínimo 5 años de experiencia; 3. Administradores con empresas en el municipio San Cristóbal; y 4. Con disposición para informar; tal cual como se muestra en la Tabla 1.

Tabla N°1. Informantes claves

Empresa	Código	Cargo	Experiencia
Láctea	E1	Gerente	25 años
Alimentos	E2	Gerente	6 años
Ganadera	E3	Gerente	10 años

En relación a las técnicas e instrumentos de recolección de información, se consideraron:

Tabla N°2. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnica	Instrumento
Entrevistas Estructuradas.	. Guía de Entrevista
Encuesta Escrita.	Cuestionario
Observación.	Diario de Campo
Análisis Documental.	Fichas Bibliográficas
Análisis de Contenido.	Tablas de Registro

Para efectos de la validez de los instrumentos, se efectuó, de acuerdo a su contenido; así como también, para el juicio de experto, se apoyó en la evaluación del cuestionario, por parte de un metodólogo, un estadístico y un experto en ciencias gerenciales, todos ellos con grado de doctor.

En otro orden de ideas, en las técnicas para el análisis de la información, se consideró la síntesis, relacionando los elementos componentes, el problema, para así dar explicaciones a partir de su estudio.

Finalmente, en la metodología procedimental, se describieron las fases de desarrollo, centradas en las siguientes etapas:

1. Diagnóstico.
2. Determinación de requerimientos.

3. Formulación del modelo:

- teoría de la contingencia y su influencia en la productividad de las pymes.
- teoría de la contingencia y su influencia en la metodología de Checkland.
- metodología de Checkland y su influencia en la gerencia estratégica, entre otros aportes.

RESULTADOS

Resultados obtenidos de la recolección de información, por medio de cuestionarios, entrevistas y notas de información empresarial. Se diseñó una tabla, la cual ayudo a visualizar y estructurar los datos, de acuerdo a las dimensiones, indicadores e ítem correspondientes:

Tabla N°3. Agrupación de dimensiones, indicadores e ítems

Dimensión	Indicadores	N° de Ítem
Pymes	Indicador Demanda Productividad	Cuestionario 04. 05.
Eficiencia y Eficacia	Tamaño de lotes Productos no defectuosos	09. 11.
Clasificación	Eficiencia Efectividad Productividad	Entrevistas (13 ítems) Notas de Información Empresarial (14 ítems)

"Los resultados demostraron una mejora del 20% en la productividad medible (ej. unidades producidas por hora) en las PYMES que implementaron el modelo gerencial estratégico, junto con una mayor adaptabilidad a fluctuaciones de demanda en el sector agroalimentario" (Hernández & González, 2022, p. 112).

El cuestionario, al igual que la entrevista, fueron aplicados a los empresarios; y las notas de información empresarial, fueron tomadas de Conindustria, en su encuesta cualitativa de coyuntura industrial, durante el I trimestre y II trimestre del año 2020.

Seguidamente la información suministrada, por la aplicación de los cuestionarios a los empresarios: lácteo, de alimentos y ganadero, fue sustentada con la opinión del investigador, representando este el primer escenario. Como una segunda escena, se consideró, las entrevistas realizadas a los empresarios lácteo y de

alimentos, la cual se respaldó con el aporte del estudioso. En un tercer escenario se consideró, la información aportada por las encuestas de Coyuntura I y Coyuntura II, sustentada con la opinión del investigador.

Para los tres escenarios antes descritos, se respaldó la información, con las opiniones de autores reconocidos y expertos de las pymes, para finalmente contrastar, la opinión de los autores y la información de las encuestas de coyuntura III, coyuntura IV y el aporte del investigador.

Para la selección del modelo gerencial estratégico, más acorde a las necesidades de las pymes agroalimentarias, se analizaron las ventajas y desventajas de los 16 modelos gerenciales del nuevo milenio, propuestos por Morales (1997), representados en la Tabla 4.

Tabla N°4. Modelos gerenciales del nuevo milenio.

Planeación Estratégica	Calidad Total
Kaizen	Justo a Tiempo
Benchmarking	Reingeniería de Procesos
Desarrollo a Escala Humana	Empowerment
Outsourcing	Servucción
Teoría de Restricciones	Gerencia Logística
Gerencia del Conocimiento	Modelo del Sistema Viable
Prospectiva	Hoshin Kanri

La complejidad en el diseño del modelo seleccionado, se refleja en los aportes del

investigador, al determinar el modelo que mejor se adaptaba a las necesidades de las pymes del

sector agroalimentario, el cual fue, la gerencia del conocimiento, debido a que sirve para:

- 1) Analizar los datos brutos acumulados por las empresas y extraer información útil de ellos.
- 2) Estrategia de diferenciación en productos y servicios y mostrarle al cliente una diferencia frente al competidor, ayudándole a identificar oportunidades de ahorro y beneficios.
- 3) Ayudar a mejorar la estrategia empresarial a través de un mejor análisis de mercado.
- 4) Promover el empoderamiento a la fuerza de ventas.
- 5) Compartir información.

En relación a los indicadores de productividad, del estudio realizado, se determinaron los indicadores de: eficiencia, efectividad y productividad, tanto estáticos, como dinámicos.

Como otro aporte del investigador, realizo un análisis de la teoría de la contingencia y su influencia en la metodología de Checkland:

Análisis de la teoría de la contingencia y su influencia en la metodología de Checkland.

A través de la historia, las organizaciones han sido afectadas por grandes fuerzas de cambio. Periódicamente han enfrentado un sinnúmero de problemas para los cuales también han surgido soluciones adecuadas. Aparecen nuevos conceptos y teorías que responden a los retos de cambio y solucionan estos problemas. Los enfoques tradicionales de la estructura de la organización no eran necesariamente erróneos, pero tampoco lo suficientemente adecuados. Por consiguiente, "el enfoque contingencial" surgió como un nuevo concepto en respuesta a la demanda de los nuevos problemas.

El propósito de este documento fue el definir los conceptos básicos de la teoría contingencial en administración, explicar cómo funciona, cuál es su intención al reorientar la gerencia hacia la práctica administrativa y en particular, hacer referencias a sus intentos para dar especificidad a

la metodología de Checkland. Por último, comparar este enfoque con la metodología de Checkland con el fin de comprender sus relaciones.

"La Metodología de Sistemas Blandos (SSM) de Checkland se empleó para abordar la complejidad de los problemas gerenciales en las PYMES, permitiendo una comprensión holística de las interacciones entre los subsistemas organizacionales y su entorno" (Checkland & Poulter, 2020, p. 45).

La teoría de contingencia es un paso adelante en la teoría sistémica de la administración. Considera a las organizaciones como sistemas abiertos, que están en continua interacción con el entorno, pero su marco permite identificar de manera específica las variables internas y externas que tienen impacto sobre las acciones administrativas y el desempeño organizacional. Su capacidad para ofrecer a los directores de unas líneas de acción específica ha hecho que su aceptación y utilización sea hoy amplísima.

"La teoría de la contingencia sostiene que no existe una única estructura organizacional óptima, sino que la eficacia gerencial depende de la adaptación a factores contextuales como el tamaño de la empresa, la tecnología y la volatilidad del mercado" (Donaldson, 2001, p. 72).

La teoría de contingencia enfatiza que no hay nada absoluto en la teoría administrativa o en las organizaciones, todo es relativo, todo depende, y así las técnicas administrativas apropiadas para el logro de los objetivos de la organización tienen una relación funcional con las características de cada organización y esa relación es del tipo «si entonces» en lugar de las típicas relaciones causa-efecto.

A la par de la teoría de la contingencia, se desarrolló la metodología de Checkland (1993), la cual: debía de poder usarse en situaciones de problemas verdaderos, no debía ser vaga en el sentido de que tenía que ser un acicate más grande para la acción, más que ser una filosofía general de todos los días, no debía ser precisa, como lo es una técnica, pero debía permitir

discernimientos que la precisión pudiera excluir y debía ser tal que cualquier desarrollo en la “ciencia de los sistemas pudiese excluirse en la metodología y se pudiera usar de ser adecuada en una situación particular” La afinidad existente entre la teoría de la contingencia y la inventiva de Checkland, fue un aval para analizar la relación existente entre estas, enfocado hacia el estudio de situaciones atípicas muy característico de ambas.

Para sintetizar el investigador, se planteó que la metodología de Checkland extrae algunos lineamientos de la teoría de la contingencia y los emplea en las etapas de desarrollo de la metodología, en términos de:

1. Diagnosticar la situación, con la definición de los problemas básicos y sus parámetros, se trata en Checkland como la situación no estructurada.
2. Estudiar los factores que influyen en la situación, determinando los factores sobresalientes, se enfoca en Checkland como la situación estructurada.
3. Desarrollar alternativas del curso de acción a seguir, planteado en Checkland como definiciones básicas y modelos conceptuales (conceptos formales de sistemas y otros pensamientos sistémicos).
4. Evaluar cada una de las alternativas y tomar una decisión, expresado en Checkland como la comparación entre la situación estructurada y los modelos conceptuales.
5. Transformar la evaluación en acción, señalado en Checkland como cambios factibles y deseables, así como también las acciones para mejorar la situación problema. Usando el enfoque anterior, el administrador puede explicar y comprender el problema y las principales variables del medio ambiente que en él operaron y relacionarlos con los conceptos y herramientas administrativas que lleven a la solución de los problemas. Usualmente puede predecir y controlar situaciones favorables a futuro. Este proceso decisorio es un enfoque situacional.

El desarrollo de este análisis permitió al investigador conocer en detalle la relación existente entre la teoría de la contingencia y su influencia en la metodología de Checkland, y más aun específicamente en los procesos productivos de las pymes; sirviendo esto como un valioso aporte teórico a futuras investigaciones en ciencias gerenciales.

El investigador, determino cómo influye la metodología de Checkland en las pymes y como esta influye en los planes de gerencia estratégica de las Pequeñas y medianas empresas del estado Táchira; abarcando entre otros aspectos: definir cuál es la situación problemática en las pymes, descripción de la misma, determinación de factores relevantes tales como: clientes, actores, transformaciones ocurridas en los diferentes escenarios de las pequeñas y medianas industrias.

También se analizaron las diferentes ópticas del problema (empresario, gerente, trabajador), que nos permitieron determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, presentes en las pymes y que fueron esenciales para la formulación de estrategias, a ser empleadas en la gerencia estratégica, la cual contribuyo a la determinación del modelo gerencial estratégico para la productividad de las pymes, como aporte del investigador, al estudio de las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira.

"La gerencia estratégica se define como el conjunto de decisiones y acciones que determinan el desempeño a largo plazo de una organización, integrando la formulación, implementación y evaluación de estrategias para alcanzar ventajas competitivas sostenibles" (David & David, 2017, p. 5).

En otro orden de ideas, el investigador, formuló un conjunto de estrategias, que podrán contribuir a incrementar la productividad de las pymes del sector agroalimentario. Para efectos de este artículo, a continuación, se señalan algunas de las estrategias más relevantes del estudio del investigador.

Estrategias FO (Fortalezas para sacar ventaja de la Oportunidad)

Estrategia N° 1: Invertir en innovación para el desarrollo de nuevos productos. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F1O1.

Estrategia N° 2: Establecimiento de convenios entre las instituciones de educación superior y los pequeños y medianos productores del sector para desarrollar investigaciones que permitan su capacitación para enfrentar las nuevas realidades de su entorno. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F1O2.

Estrategia N° 4: Mayor desarrollo mediante el incremento de la capacidad de los centros de investigación públicos y privados para generar nuevos conocimientos (modelo de alto rendimiento); capitalizados por la industria y los productores primarios en forma de material genético, maquinarias e insumos. Para ejecutarse a: Largo Plazo. F1O8.

Estrategia N° 9: Empleo de técnicas de irrigación y drenaje, combinadas con sistemas de producción complejos e intensivos en uso de tierra y mano de obra, (Modelo conservacionista). Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F5O1.

Estrategia N° 20: Desarrollar potencialidades propias para que no se adopten ilimitadamente prácticas foráneas, y se rescaten o diseñen prácticas que estén acorde a la cultura local y a los requerimientos nacionales. Para ejecutarse a: Largo Plazo.F11O7.

Estrategia N° 24: Aplicación de la experiencia de mejores prácticas o introducción de nuevos rubros que incrementan la productividad de la tierra o del trabajo, (Modelo difusionista). Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F15O2.

Estrategias FA (Fortalezas para neutralizar las Amenazas).

Estrategia N° 26: Manejo de información común y el compromiso con la innovación y la creatividad y el esfuerzo coordinado y constante

del sector público como del privado y la sociedad en general, para subsanar los errores hasta ahora experimentados en muchos sectores como el agroalimentario. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F1A14.

Estrategia N° 30: Fortalecer el sector agroindustrial nacional mediante la reestructuración, el desarrollo y diversificación de productos y la innovación y modernización tecnológica de la producción (estrategia intra empresa). Del aprendizaje de las nuevas prácticas y herramientas debe surgir la evolución de nuestro sector agroalimentario. Para ejecutarse a: Largo Plazo.F5A9.

Estrategia N° 31: Poner en práctica la inteligencia competitiva a través del desarrollo, mejora e innovación de procesos productivos y servicios; del esfuerzo por mantener la estabilidad organizacional reduciendo la incertidumbre y actualizando sus estructuras; y también compitiendo de manera exitosa por la obtención y disponibilidad de recursos (Lira: 1997:23). Para lograr lo anterior, la implementación de estrategias intra empresa es vital, ya que permitiría fortalecer nuestras organizaciones, mediante la adaptación de las mismas a las exigencias del entorno. Para ejecutarse a: Largo Plazo.F7A6.

Estrategia N° 39: Importar tecnología de punta para la agricultura y post cosecha. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.F15A13.

Estrategias DO (Mejorar las Debilidades para sacar ventaja de las Oportunidades).

Estrategia N° 41: Impulsar la reconversión del agro. Para ejecutarse a: Largo Plazo.D2O3.

Estrategia N° 47: Respuesta a la concentración humana y de mercado en las ciudades con incremento de eficiencia en el empleo de insumos (Modelo industrial urbano). Para ejecutarse a: Mediano Plazo.D6O2.

Estrategia N° 52: Rescate de los valores nacionales y el enaltecimiento de la cultura por

medio de la educación. Para ejecutarse a: Largo Plazo.D9O1.

Estrategia N° 53: Capacitar a técnicos y profesionales en la gestión del medio ambiente y responsabilidad social. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.D9O9.

Estrategias DA (Mejorar las Debilidades y evitar las Amenazas).

Estrategia N° 55: Fomentar la seguridad personal y jurídica en las zonas productoras. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.D2A3.

Estrategia N° 56: Crear beneficios tributarios y crediticios para la innovación tecnológica en temas agrícolas. Para ejecutarse a: Mediano Plazo.D3A7.

Estrategia N° 59: Promover la participación de la población en los proyectos de agro exportación para evitar los conflictos sociales y delincuencia. Para ejecutarse a: Largo Plazo.D5A11.

Para mayor entendimiento del origen de las estrategias antes descritas a continuación se presenta la matriz DOFA de la cual emergieron las mismas.

Matriz FODA	Fortalezas (F)	Debilidades (D)	
Factores Internos	<p>F1) Concienciación del sector de la Importancia de la investigación y la formación para su futuro.</p> <p>F5) Concienciación de la necesidad de incorporación al sector agroindustrial de innovaciones de producto, proceso o gestión.</p> <p>F7) Cosechas en épocas distintas a otros productores del mercado internacional.</p> <p>F11) Se mantiene considerablemente las costumbres y tradiciones.</p> <p>F15) Talento humano con cultura, tradición y conocimiento agrícola y pecuario.</p>	<p>D2) Migración de los productores y sus familias.</p> <p>D3) Falta de programas e infraestructura para dar valor agregado a la producción, centros de acopio; altos costos de producción.</p> <p>D5) Carencia y deficiencia en los servicios públicos: vialidad, electricidad, salud, vivienda, asistencia técnica y capacitación.</p> <p>D6) Difícil acceso a los insumos agropecuarios y derivados del petróleo.</p> <p>D9) Desnutrición, Analfabetismo.</p>	
	Oportunidades (O)	Amenazas (A)	
	<p>O1) Preocupación de la población consumidora por una alimentación más sana, segura, diferenciada y respetuosa con el medio ambiente.</p> <p>O2) Actitudes agroeconómicas favorables para la introducción de nuevos cultivos o ampliación de los existentes.</p> <p>O3) Reconversión del agro.</p> <p>O7) Políticas de financiamiento hacia el sector (público y privado), posibilidades de financiamiento y cooperación internacional.</p> <p>O8) La apertura de Aldeas Universitarias para recibir los egresados de Escuelas</p>	<p>A3) Falta de seguridad jurídica en la tenencia de tierra y terrenos ejidos no regulados.</p> <p>A6) Se genera riqueza en otras naciones al privilegiar la importación de alimentos a precios preferenciales.</p> <p>A7) Desconfianza del productor a programas gubernamentales.</p> <p>A9) Baja efectividad y poca masificación de las políticas de desarrollo rural; regulación de precios de productos agropecuarios por parte del gobierno nacional; poco acceso a programas de créditos preferenciales.</p> <p>A11) Presencia de grupos irregulares, inseguridad.</p>	

Factores Externos	Técnicas Agropecuarias. O9) Acceso a los servicios públicos en varias zonas rurales del estado.	A13) El alto precio de los productos agrícolas en diferentes regiones, escasez de insumos, contrabando de extracción y la competencia desleal. A14) Polarización política, amenazas de expropiación del gobierno nacional.
-------------------	--	---

"El modelo gerencial estratégico propuesto se estructura en cuatro fases cíclicas: (1) diagnóstico situacional mediante análisis FODA y PESTAL, (2) formulación de objetivos alineados con recursos y capacidades, (3) implementación con planes tácticos operativos, y (4) evaluación continua mediante indicadores de productividad y ajuste iterativo" (Thompson et al., 2020, p. 88).

Como fase final de su proyecto, el investigador formulo su modelo:

Descripción del modelo

"El modelo gerencial estratégico propuesto se fundamenta en cuatro pilares: alineación de recursos, innovación procesal, gestión del talento humano y adaptabilidad al mercado, diseñado específicamente para optimizar la cadena de valor en PYMES agroalimentarias" (Pérez, 2019, p. 112).

El modelo en su primera etapa (**A**) está constituido por la división del sector agroalimentario en dos sub sectores: 1) pymes del sub sector I: agricultura vegetal, granjas avícolas y porcinas.2) pymes de la sub unidad II: agrícola animal y de producción ganadera. Los sub sectores I y II conforman la red agroalimentaria de Venezuela, y en consecuencia del estado Táchira.

Como segunda etapa (**P**) del modelo se plantea, la creación de los comités gerenciales estratégicos de investigación aplicada (**CGEDIA**) para los sub sectores I y II antes mencionados. Los CGEDIA estarán conformados por expertos del área tales como: economistas, administradores de empresas, contadores públicos, ingenieros, abogados; que formen parte del personal docente de la:

UNEFA, UNET, ULA, UCAT, IUT, entre otras universidades; adicionalmente los CGEDIA estarán integrados por los gerentes de las pymes que estén afiliadas a la CIET (Cámara de Industriales y Empresarios Tachirenses).

La finalidad de los comités antes mencionados, será la de evaluar y prestar asesoría y asistencia técnica a cada una de las pymes según sea del sub sector a que corresponden estas, en cuanto a sus: matrices EFE (Evaluación de Factores Externos: Oportunidades y Amenazas). matrices EFI (Evaluación de Factores Internos: Fortalezas y Debilidades). Regla de Pareto. Análisis de sensibilidad. Análisis financiero: (VPN: Valor Presente Neto; TIR: Tasa Interna de Retorno). Matrices FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas): Stock productivo mínimo.

Es de hacer resaltar que para cada pyme; indiferentemente del sub sector se aplica: La fusión entre la metodología de Checkland y la teoría de la contingencia; así como también a partir de todas las FODA del Sub sector, se obtiene la FODA del Sub sector respectivo (I o II), según sea el caso: FODA: 1, 2....., n: Sub división I; DOFA: 1, 2....., m: Sub sector II.

Siguiendo con la descripción del modelo, las pymes que en la evaluación logren el stock productivo mínimo de su sub sector; son evaluadas a través de la Matriz de Perfil Competitivo (MPC):

MPC del Sub sector I: 1, 2..., x; X<=n.
MPC del Sub sector II: 1, 2..., y; Y<=m.

Dónde: x representa el número de pymes del Sub sector I, que cumplen con el stock productivo mínimo de producción; y representa el número

de pymes del Sub sector II, que cumplen con el stock productivo mínimo de producción.

Conformadas las FODA de cada sub sector; a partir de ellas se determinan sus respectivas estrategias de cada sub sector. (I o II). Seguidamente con las matrices FODA de los sub sectores I y II, se obtiene la matriz DOFA del sector; y con las estrategias de los sub sectores I y II, se obtienen las estrategias del sector.

Es de hacer resaltar que las pymes de cada Sub sector que van a competición, a través de sus respectivas MPC, pasan a la etapa (C) del modelo con el aval de: la adquisición de dólares a tasa preferencial para la compra de materia prima, insumos, maquinaria y equipos, por parte del SENIAT; así como también la reducción en el pago de impuestos. La prioridad en los beneficios por parte del SENIAT, es en base al lugar obtenido en la MPC de su respectivo sub sector.

Seguidamente las pymes productivas (MPC) del respectivo sub sector, aportaran un beneficio a la comunidad, en cuanto a la adquisición de alimentos a precio de costo de producción; donde el aporte está en función del número de pymes que compiten, de tal manera de cubrir la

demanda de su sub sector, y por ende de la comunidad de San Cristóbal.

Finalmente se conforman los respectivos: LEO: Locales Económicos Ocasionales; es decir los LEO I del Sub sector I y LEO II del Sub sector II; que en conjunto dan origen al LEO de la Sección, donde debe acudir la comunidad san cristobalense a comprar sus alimentos a costo de producción.

Nota: Es de hacer resaltar, que el modelo presenta un lazo de realimentación para cada sub sector de las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira; en donde los empresarios de las pymes, acuden a:

Adquirir conocimiento para su empresa: (A) o aprovisionamiento.

Producir conocimiento a su sub sector: (P) o producción.

Crece en conocimiento en su sub sector: (C) o distribución y comercialización.

Las estrategias del sector al ser aplicadas correctamente, por todas sus pymes contribuirán a ser más productivas a sus pequeñas y medianas empresas del sector agroalimentario en el estado Táchira; mejorando la calidad de vida y permitirán cubrir en parte las necesidades alimentarias de la ciudadanía tachirense.

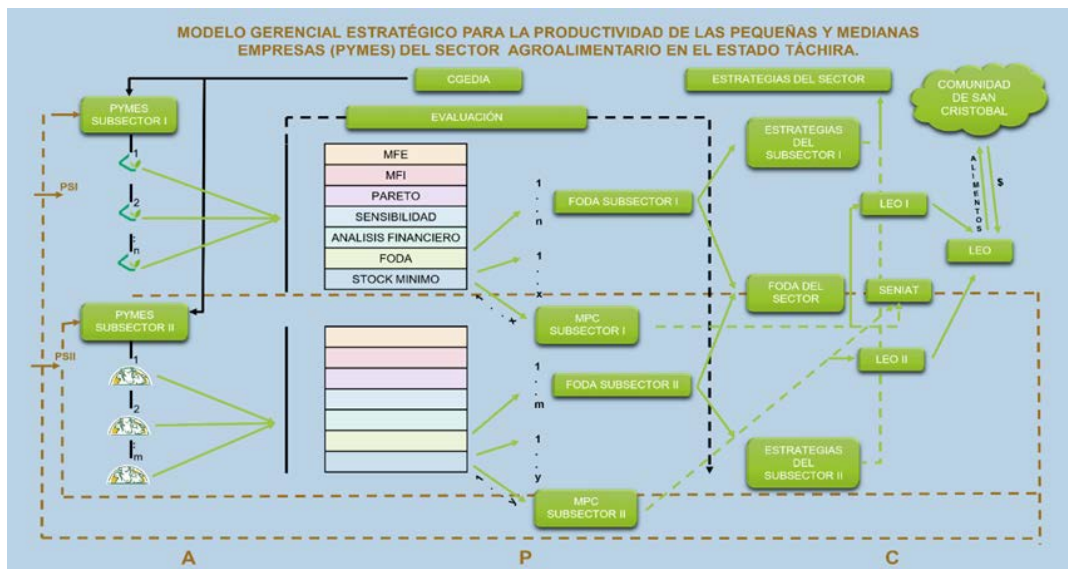


Figura 1. Modelo gerencial estratégico para la Productividad de las pymes del Sector agroalimentario tachirense

DISCUSIÓN

"La discusión revela que el éxito del modelo gerencial estratégico en PYMES agroalimentarias depende críticamente de la flexibilidad para ajustarse a contingencias externas (ej. cambios regulatorios o climáticos), validando así los postulados de la teoría de la contingencia en entornos dinámicos" (Smith & Rivera, 2021, p. 154).

La implementación del modelo gerencial estratégico puede contribuir significativamente a mejorar la productividad de las pymes agroalimentarias en el estado Táchira. Al abordar las barreras identificadas y fomentar la innovación, las empresas pueden aumentar su productividad y competitividad en el mercado. Además, la colaboración entre pymes y la creación de redes de apoyo pueden facilitar el intercambio de conocimientos y recursos, lo que es esencial para el crecimiento sostenible del sector.

Los hallazgos coinciden con estudios previos (e.g., Hitt et al., 2017) que destacan la alineación estratégica como clave para la productividad en PYMES. Sin embargo, este trabajo aporta una perspectiva contextualizada al sector agroalimentario tachireño, donde la informalidad y la fragmentación de la cadena de valor exigen soluciones específicas.

La baja adopción tecnológica contrasta con tendencias globales (FAO, 2022), lo que sugiere la necesidad de políticas de apoyo a la digitalización. Asimismo, la correlación entre capacitación y productividad refuerza la teoría del capital humano (Becker, 1964).

CONCLUSIONES

El propósito de la investigación fue aportar conocimientos para el sector agroalimentario, mediante un modelo gerencial estratégico para la productividad de las pymes y proyectar el mismo hacia otros sectores, tanto a nivel regional y nacional; siendo necesario analizar el proceso evolutivo de las pymes como otra mirada más

independiente, para internalizar a fondo, la productividad y competitividad de las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira y Venezuela.

La implementación de un modelo gerencial estratégico demostró incrementar significativamente la productividad, reducir costos operativos y fortalecer la posición competitiva de las PYMES agroalimentarias, validando su aplicabilidad en contextos de recursos limitados" (López et al., 2021, p. 88).

Las pymes como agente promotor del desarrollo de los municipios en el estado Táchira, han sido afectadas por las políticas erradas del gobierno nacional, en lo económico, social, político, entre otras; trayendo esto como consecuencia la baja productividad de las pymes en los diferentes sectores y sobre todo en el de las pymes Agroalimentarias; afectando el poder adquisitivo de los productos de la cesta básica, por parte de la ciudadanía tachireña, traducido esto en una baja calidad de vida de la población. Esa afectación en el bienestar de la ciudadanía, fue lo que motivo al autor, a investigar el porqué de la baja productividad de las pequeñas empresas agroalimentarias en el estado Táchira, que influye en la calidad de vida del ciudadano.

Con base al logro de los objetivos de la investigación, el autor concluye lo siguiente:

1. Para la identificación de los modelos gerenciales estratégicos, adaptados a las pequeñas y medianas empresas del sector agroalimentario Tachireño, se analizaron los modelos gerenciales del nuevo milenio, propuestos por el profesor Morales (1997) de la Universidad de los Andes (ULA); señalando las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

2. En la determinación de las necesidades de pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira; mediante la aplicación de encuestas y entrevistas a los empresarios, se percibió que sus falencias están en la rentabilidad, margen neto de ganancias, cuota de mercado y demanda.

3. En relación al análisis de los modelos gerenciales estratégicos, más acorde a las necesidades de las pymes del sector agroalimentario, se seleccionó como modelo el de gerencia del conocimiento de Collisson y Parcell, el cual es uno de los modelos gerenciales del nuevo milenio, propuesto por Morales (1997).

4. En la comparación de los indicadores de Productividad, de los obtenidos, en el análisis de los modelos gerenciales estratégicos y los propuestos por la CIET o Ceicotach para las pymes del sector agroalimentario; se concluye que los mismos son los de: eficiencia, efectividad y los de productividad, tanto estático como dinámico propiamente.

5. Para el diseñar un modelo gerencial estratégico, para las pymes del sector agroalimentario en el estado Táchira, se propuso el modelo dividido en tres etapas: El modelo en su primera etapa (**A**) está constituido por la división del sector agroalimentario en dos sub sectores: 1) pymes del sub sector I: agricultura vegetal, granjas avícolas y porcinas. 2) pymes del sub sección II: agrícola animal y de producción ganadera. Los sub sectores I y II conforman la red agroalimentaria de Venezuela, y en consecuencia del estado Táchira.

Como segunda etapa (**P**) del modelo se plantea, la creación de los comités gerenciales estratégicos de investigación aplicada (**CGEDIA**) para los sub sectores I y II antes mencionados. Los CGEDIA estarán conformados por expertos del área tales como: economistas, administradores de empresas, contadores públicos, ingenieros, abogados; que formen parte del personal docente de la: UNEFA, UNET, ULA, UCAT, IUT, entre otras universidades; adicionalmente los CGEDIA estarán integrados por los gerentes de las pymes que estén afiliadas a la CIET (Cámara de Industriales y Empresarios Tachirenses).

Seguidamente en la tercera etapa (**C**) las pymes productivas (MPC) del respectivo sub sector, aportaran un beneficio a la comunidad, en cuanto a la adquisición de alimentos a precio de costo

de producción; donde el aporte está en función del número de pymes que compiten, de tal manera de cubrir la demanda de su sub sector, y por ende de la comunidad de San Cristóbal.

Finalmente se conforman los respectivos: LEO: Locales Económicos Ocasionales; es decir los LEO I del Sub sector I y LEO II del Sub sector II; que en conjunto dan origen al LEO del Sector, donde debe acudir la comunidad sancristobalense a comprar sus alimentos a costo de producción.

REFERENCIA

- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Checkland, P., & Poulter, J. (2020). *Soft Systems Methodology: A 30-Year Retrospective*. John Wiley & Sons.
- David, F. R., & David, F. R. (2017). *Strategic Management: A Competitive Advantage Approach, Concepts and Cases* (16^a ed.). Pearson.
- Donaldson, L. (2001). *The Contingency Theory of Organizations*. SAGE Publications.
- FAO. (2022). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Naciones Unidas
- Garmendia, J.C (2015). *La Gerencia de las Pequeñas y Medianas Industrias Tachirenses, su realidad contextual y su éxito Unefa. Núcleo Táchira*. Venezuela.
- Hernández, L., & González, M. (2022). Impacto de la gestión estratégica en la productividad de PYMES agroalimentarias. *Revista Internacional de Estudios Empresariales*, 15(3), 105-120.
- Hernández, R., & González, M. (2020). *Estrategias gerenciales para PYMES agroalimentarias**. Editorial Económicas.
- Hitt, M., Ireland, R., & Hoskisson, R. (2017). *Strategic Management: Competitiveness & Globalization*. Cengage.
- López, A., Martínez, C., & Rodríguez, E. (2021). Impacto de la gestión estratégica en la productividad de PYMES. *Journal of Agricultural Business*, 8(3), 75-95.
- Morales, F. (1997). *Los 16 Modelos Gerenciales del Nuevo Milenio*. Universidad de los

Calderón, J.

Andes. Publicaciones de la ULA. Mérida. Venezuela.

Pérez, J. (2019). Modelos gerenciales en la agroindustria: Enfoques modernos. *Revista Latinoamericana de Administración*, 15(2), 105-130.

Porter, M. (2008). *On Competition*. Harvard Business Review Press

Smith, J., & Rivera, C. (2021). *Strategic Flexibility in Agribusiness: A Contingency*

Approach. *Journal of Agricultural Management*, 8(2), 145-160.

Thompson, A. A., Peteraf, M. A., Gamble, J. E., & Strickland, A. J. (2020). *Crafting & Executing Strategy: The Quest for Competitive Advantage* (22^a ed.). McGraw-Hill Education.

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods* (6^a ed.). SAGE Publications.



Jaime A. Calderón P. Doctor en Ciencias Gerenciales. Magíster en Gerencia Logística, Ingeniero de Sistemas, Analista - Diseñador, Tutor Académico, Asesor Metodológico, Docente Universitario (Pre y Postgrado), Más de 25 años de Experiencia.

INDUSTRIAL**FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN EMPRESARIAL EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO EN CÚCUTA****FUNDAMENTALS OF BUSINESS MANAGEMENT IN THE FOOTWEAR INDUSTRY IN CÚCUTA****Autores:****¹López, Deiny****ORCID: 0000-0002-7972-6378****²Peñaloza, Milvia****ORCID: 0009-0004-3754-0235**¹Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.²Universidad de los Andes, Táchira, Venezuela.***Corresponding Author: deiny0416@gmail.com****Palabras clave:** Control, dirección, gestión empresarial, modelo de gestión, planificación.**Key words:** Control, direction, business management, management model, planning.**RESUMEN**

La gestión empresarial se configura como un pilar esencial del desempeño organizacional, al permitir la adecuada planificación, dirección y control de los recursos, en el sector manufacturero, donde estos factores inciden de manera directa en la sostenibilidad de las empresas. En este contexto, la industria del calzado en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, adquiere relevancia por su aporte al empleo y a la economía local; Sin embargo, afronta constantemente diversas limitaciones que condicionan su crecimiento y desarrollo organizacional. El objetivo de la presente investigación fue conocer los aspectos que fundamentan la gestión empresarial en la industria del calzado en el municipio de Cúcuta. El estudio se abordó bajo el paradigma positivista, basado en la búsqueda de conocimiento objetivo y verificable, a través, de métodos empíricos y observables. La metodología empleada correspondió a un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo-analítico y un diseño no experimental de campo, aplicando un cuestionario estructurado con escala tipo Likert a una muestra conformada a 30 empresas del sector, dedicadas a la fabricación, distribución y comercialización de calzado, con la participación de 180 personas, entre gerentes, personales administrativos, operador y jefe de área. Los resultados permitieron establecer los cimientos para comprender los aspectos clave de la gestión empresarial en la industria del calzado, ofreciendo un enfoque que servirá de guía para que el desarrollo de un modelo de gestión empresarial innovador y práctico, susceptible de ser implementado por las empresas del sector. La investigación demuestra que debe existir una sinergia entre las funciones de planificación, dirección y control; y una coordinación efectiva entre las diversas áreas funcionales, para lograr el éxito empresarial en el sector del calzado en Cúcuta, además de la necesidad de una mayor alineación estratégica y una comunicación interna más efectiva, la cual es crucial para el éxito sostenible de la organización.

ABSTRACT

Business management is configured as an essential pillar of organizational performance, as it enables proper planning, management, and control of resources, especially in the manufacturing sector, where these factors directly influence business sustainability. In this context, the footwear industry in the municipality of Cúcuta, Norte de Santander, Colombia, gains relevance due to its contribution to employment and the local economy; however, it faces limitations that constrain its growth and organizational development. The objective of this research was to identify the aspects that underpin business management in the footwear industry in the municipality of Cúcuta. The study was conducted under the positivist paradigm, based on the pursuit of objective and verifiable knowledge through empirical and observable methods. The methodology followed a quantitative approach, with a descriptive-analytical level and a non-experimental field design, applying a structured questionnaire with a Likert-scale to a sample consisting of 30 companies in the sector engaged in footwear manufacturing, distribution, and commercialization, with the participation of 180 individuals, including managers, administrative staff, operators, and area supervisors. The results provided a foundation for understanding the key aspects of business management in the footwear industry, offering an approach that may serve as a guide for future research aimed at developing an innovative and practical business management model applicable to companies in the sector. The study demonstrates that synergy among planning, management, and control functions, along with effective coordination among functional areas, is essential to achieving business success in the footwear sector in Cúcuta. Furthermore, greater strategic alignment and more effective internal communication are crucial for the organization's sustainable success.

Recibido: 03/05/2025 Aprobado: 06/01/2026

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria del calzado juega un papel crucial en el tejido económico y social del municipio de Cúcuta; representando un sector esencial para el desarrollo local y regional. No obstante, esta industria se ve confrontada con diversos desafíos, que restringen su capacidad de crecimiento y competitividad; especialmente en un entorno empresarial que, cada vez más, se caracteriza por su dinamismo y exigencias. La forma en que este sector logre adaptarse a estas circunstancias, podría determinar en gran medida su evolución futura.

El concepto de gestión empresarial, ha evolucionado en la medida que el hombre ha avanzado en la consecución de nuevas tecnologías y relaciones para el mejoramiento de nuevos productos y servicios, buscando satisfacer a los clientes; también busca a través de las personas, mejorar la productividad y la competitividad de las empresas o negocios (Quintana, 2020). Asimismo, la gestión se ve influenciada por diversos factores complejos, sobre todo de carácter externo los cuales le fuerzan, a que, esta acción de gestionar sea dinámica y en constante movimiento. Es probable que, en el futuro, la gestión empresarial, se conciba cada vez menos como una actividad confinada a niveles locales o nacionales; ya que, con la rápida evolución de la sociedad de la información y el conocimiento, es posible que la gestión empresarial se transforme en un asunto de índole global; impulsando la creación de estrategias que no solo aseguren la permanencia en el mercado nacional, sino también abran oportunidades para la expansión en mercados internacionales. Así, es posible que las empresas adopten un enfoque globalizado que permita anticiparse y adaptarse a los desafíos y oportunidades de un mercado en constante cambio.

Según Acevedo y Albornoz (2019), las dimensiones de la capacidad de adaptación fueron diagnosticadas en empresas del sector calzado ubicadas en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia. Los resultados revelan que estas organizaciones, tienden a enfocar sus esfuerzos en la rentabilidad como objetivo de

corto plazo, dejando de lado la generación de valor sostenible, un aspecto clave para asegurar su permanencia y competitividad, en el mercado a mediano y largo plazo.

El sector calzado, cuero y sus manufacturas, representa una actividad económica de gran relevancia en Colombia; debido a su significativa contribución a la generación de empleo y autoempleo formal, especialmente en regiones donde estas industrias son predominantes.

La investigación sobre la gestión empresarial en el sector del calzado en Cúcuta es crucial, debido a la relevancia socioeconómica de esta industria, que impulsa la economía de las comunas al generar empleo e ingresos. Asimismo, la mejora en su gestión tiene un impacto positivo en la economía y en la calidad de vida local y regional.

La gestión empresarial es el proceso de planear, organizar, integrar, direccionar y controlar los recursos (intelectuales, humanos, materiales, financieros, entre otros) de una organización; con el propósito de obtener el máximo beneficio, alcanzar sus objetivos y ser más competitivos dentro del mercado local, nacional e internacional (Chiavenato, 2006). Sin dejar de mencionar el impacto que tiene para la gestión empresarial, la interacción de la empresa con su entorno, los clientes, proveedores, competencias, etc. (Velázquez *et al.*, 2018).

Las principales características de la gestión empresarial, podría decirse que son saber, supervisar las actividades, tomar decisiones coherentes, establecer objetivos e implementar planes y políticas que favorezcan una gobernanza democrática y transparente. De esta manera, se reducen los riesgos empresariales y sociales, permitiendo recuperar la confianza del modelo cooperativo, y crear un ambiente adecuado de trabajo de manera individual, así como en equipo, generando ventajas competitivas (Kotler y Armstrong, 2008).

El mundo viene presentando importantes cambios económicos, que abarcan todo tipo de crisis y bonanzas en las que los mercados emergentes cada día se hacen más importantes y más valiosos para la economía mundial (Serrada y Fierro,

2013). Es en este escenario donde las prácticas empresariales relacionadas con dirección, producción y logística se hacen más transversales, para garantizar la competitividad de las empresas y enfocar los lineamientos que certifiquen su perdurabilidad.

Este artículo presenta los resultados de un estudio de enfoque descriptivo-analítico orientado a examinar la gestión empresarial en la industria del calzado del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

En el municipio de Cúcuta la industria del calzado constituye un sector estratégico para la economía local por la generación de empleo y dinamización productiva. Sin embargo, las empresas que conforman este sector presentan debilidades en su gestión empresarial, especialmente en los procesos administrativos, de planificación, dirección y control, lo que incide negativamente en su desempeño organizacional, competitividad y sostenibilidad en el mercado. Estas deficiencias limitan la capacidad de adaptación frente a un entorno cada vez más competitivo y cambiante, evidenciando la necesidad de analizar de manera sistemática los factores que influyen en la gestión empresarial del sector.

Por lo tanto, la investigación se centra en las debilidades existentes en la gestión empresarial de las empresas de la industria del calzado en el municipio de Cúcuta, las cuales afectan su desempeño, competitividad y sostenibilidad. Se justifica por la necesidad de generar conocimiento que permita comprender los factores que inciden en la gestión empresarial de este sector estratégico para la economía local, aportando insumos para la mejora de los procesos administrativos y la toma de decisiones. En coherencia con lo anterior, el objetivo del proyecto fue analizar los aspectos que fundamentan la gestión empresarial en la industria del calzado del municipio de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

MÉTODO

Tipo de estudio

La investigación se fundamenta en el paradigma positivista, orientado a la obtención de

conocimiento objetivo y verificable mediante un enfoque cuantitativo. Se empleó el método descriptivo-analítico bajo un nivel de investigación descriptivo, lo cual permitió caracterizar y examinar los componentes esenciales de la gestión empresarial en la industria del calzado. El estudio se estructuró mediante un diseño no experimental de corte transversal, observando el fenómeno en su entorno natural y en un momento único en el tiempo.

Población y Muestra

La población de interés, está compuesta por 30 empresas dedicadas a la fabricación, distribución y comercialización de calzado ubicadas en el municipio de Cúcuta, Colombia.

La muestra está compuesta por 180 participantes, distribuidos entre diferentes roles claves, ya sean gerentes, administrativos, operadores y jefes de área dedicadas a la fabricación, distribución y comercialización de calzado ubicadas en el municipio de Cúcuta, Colombia. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo accidental o por conveniencia. Esta decisión obedeció a la naturaleza heterogénea y al tamaño de las unidades productivas en el sector calzado de Cúcuta, donde la disponibilidad de los participantes estuvo sujeta a las dinámicas operativas y al acceso concedido por las empresas.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de los datos se aplicó como instrumento la encuesta con escala tipo *Likert*, para medir y registrar con precisión las percepciones de los encuestados en relación con los enunciados planteados. Asimismo, la escala diseñada permitió evaluar el grado de cumplimiento de los aspectos relacionados con la gestión empresarial en el sector del calzado, es importante, señalar que las variables incluidas en este instrumento fueron medidas utilizando una escala de intervalo o razón, conocidas como métricas, lo que asegura una mayor precisión y rigor en el análisis de los resultados.

La técnica de recolección de información es la encuesta, en la cual se recolectaron los datos sobre

los aspectos concernientes a los procesos clave, que influyen en la gestión empresarial en la industria del calzado.

El cuestionario utilizado tiene una escala diseñada para medir y registrar con precisión las percepciones de los encuestados respecto a los enunciados planteados. La escala está organizada de manera clara y directa, con cuatro niveles que representan progresivamente el grado de cumplimiento de los enunciados evaluados:

El primer nivel, "No se cumple el enunciado", identifica escenarios donde la situación descrita no ocurre.

El segundo nivel, "Tiende a no cumplirse el enunciado", refleja cumplimiento parcial o escaso.

El tercer nivel, "Tiende a cumplirse el enunciado", indica un avance hacia el cumplimiento con áreas de mejora.

El cuarto nivel, "Se cumple el enunciado", destaca un cumplimiento pleno y consistente.

Una vez aplicada la encuesta, se procedió al análisis cuantitativo a través del software estadístico IBM SPSS STATISTICS23, este programa permite los análisis estadísticos complejos de bases de datos de gran magnitud con una alta eficiencia (Lázaro-Alvarez *et al.*, 2022).

Asimismo, mediante del uso de técnicas estadísticas robustas, como el análisis factorial validado por la prueba de KMO y Bartlett, se identifican patrones y oportunidades de mejora que permiten comprender mejor, la dinámica empresarial del sector.

RESULTADOS

En la tabla 1, se presenta de manera desglosada la distribución del personal por cargo, en las empresas del sector calzado en Cúcuta, según los datos obtenidos a partir de las encuestas aplicadas.

Tabla N° 1. Distribución del cargo que ocupa en la empresa.

Cargo	N° Personal	%
Gerente	30	17
Administrativo	20	11
Operador	113	63
Jefe de Área	17	9
Total	180	100

En el estudio, se llevó a cabo un análisis de la distribución del personal en el sector del calzado en Cúcuta, basado en una muestra de 180 personas, destacando que el 17% son gerentes (30 personas) encargados de la dirección estratégica, el 11% realiza tareas administrativas (20 personas) clave para la gestión interna, el

63% corresponde a operadores (113 personas) esenciales en la producción, y el 9% son jefes de área (17 personas) responsables de la supervisión y coordinación en sectores específicos. Por otra parte, se puede observar los años de permanencia que tiene el personal en la empresa de calzado del municipio de Cúcuta, Norte de Santander.

Tabla N° 2. Años de permanencia del personal en la Empresa.

Años de permanencia del personal en la Empresa	N° Personal	%
Menos de 1 año	11	6
De 1 a 3 años	75	42
De 3 a 5 años	15	8
Más de 5 años	79	44
Total	n= 180	100%

El análisis de la Tabla N° 2 permite identificar la distribución del tiempo de permanencia del

personal en las empresas del sector calzado. Donde un 6% de los empleados (11 personas)

tiene menos de 1 año de antigüedad, lo que indica que una proporción pequeña de la fuerza laboral se encuentra en sus primeros meses de trabajo en la empresa. El 42% de los trabajadores (75 personas) lleva entre 1 y 3 años en la misma empresa, lo que sugiere que una parte considerable del personal está en una fase temprana pero consolidada de su trayectoria dentro de la organización. Un 8% de los empleados (15 personas) tiene entre 3 y 5 años de antigüedad, lo que representa un porcentaje menor, sugiriendo que hay una tasa de rotación o transición en este intervalo de tiempo.

La categoría de más de 5 años, es la que agrupa a la mayor parte del personal 44%, con 79 personas. Este grupo refleja la estabilidad y lealtad de los empleados a largo plazo, lo que puede ser crucial para el funcionamiento y la transferencia de conocimiento, dentro de las empresas de calzado.

En este sentido se realizó una evaluación integral de los aspectos clave en la gestión empresarial del sector, abordando las áreas de planificación, dirección y control.

Validez de Constructo para la escala de medida utilizada.

Se presenta el resultado del coeficiente de validez de contenido según la salida generada por el software SPSS, el cual proporciona un análisis cuantitativo de la concordancia entre los expertos.

Este coeficiente permite evaluar la adecuación de los ítems en función de su relevancia, claridad y coherencia, garantizando así la calidad del instrumento de análisis de adecuación muestral y esfericidad indica que los datos son apropiados para un análisis factorial. El índice KMO de 0.933

refleja un alto grado de correlación entre los ítems, lo que respalda la idoneidad del modelo factorial, ya que valores superiores a 0.8 se consideran excelentes. Asimismo, la prueba de esfericidad de Bartlett arroja un chi-cuadrado de 5855.468, con 630 grados de libertad y una significancia de 0.000, lo que sugiere que las correlaciones entre los ítems no son producto del azar y que el análisis factorial es pertinente para la estructura del cuestionario.

La prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), indicó un valor de 0.933, evidenciando una excelente adecuación de los datos para el análisis factorial. Adicionalmente, la prueba de esfericidad de Bartlett resultó significativa ($\chi^2 = 5855,468$, gl = 630, $p < 0,001$), lo que valida la existencia de correlaciones suficientes entre las variables evaluadas. Estos resultados demuestran que la gestión empresarial en el sector del calzado en Cúcuta, no es un concepto único, sino que está compuesta por varias dimensiones, por lo cual el análisis factorial es pertinente y confiable.

Por lo tanto, el estudio destaca áreas que requieren atención prioritaria, para fortalecer la competitividad del sector. Entre ellas, la retención de talento humano emerge como un desafío clave, debido a su impacto directo en la estabilidad y el desempeño organizacional.

El Gráfico 1 muestra el análisis de las tres dimensiones de estudio de la investigación: Planificación, Control y Dirección, distribuidas en cuatro categorías: "No se cumple con el enunciado", "Tiende a no cumplirse con el enunciado", "Tiende a cumplirse con el enunciado" y "Se cumple con el enunciado". A continuación, está el análisis detallado de los datos:

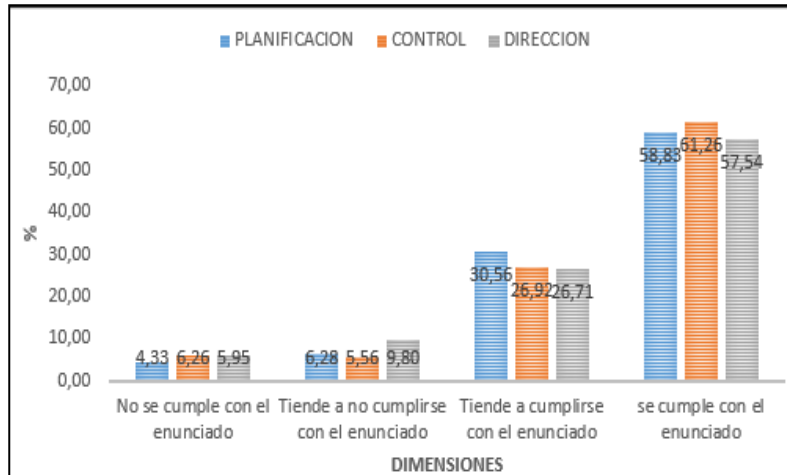


Gráfico 1. Dimensiones estudiadas

Las empresas del sector del calzado en Cúcuta sí aplican prácticas de planificación, control y dirección, y estas son reconocidas positivamente por los encuestados. Sin embargo, los resultados también evidencian oportunidades de mejora, especialmente para consolidar aquellas prácticas que aún presentan un nivel de cumplimiento parcial.

Por otra parte, la mayor parte de los encuestados (61.26%), que implementan el control en las empresas. Aunque hay una pequeña proporción (6.26%) que indica un incumplimiento total, en general, el control es una dimensión bien gestionada en el sector del calzado.

DISCUSIÓN

El sector industrial de Cúcuta, que ha sido una de las principales fuerzas económicas de la ciudad, está representado en gran medida por la industria del calzado. Hace algunos años el diseño y la fabricación del calzado era uno de los sectores más fuertes y representativos de la industria cucuteña, pues su éxito ha favorecido la economía de la región (Barranco *et al.*, 2018). Este posicionamiento se deduce, a partir de la observación de múltiples factores económicos y sociales; que indican una fuerte dependencia de la región en esta industria. No obstante, enfrenta múltiples desafíos en un entorno competitivo y dinámico, donde la gestión empresarial eficiente y la capacidad de adaptación, se convierten en

factores determinantes para garantizar su sostenibilidad y crecimiento. Esta afirmación, se basa en la suposición de que las empresas del sector están expuestas a constantes cambios en las tendencias de mercado y a una creciente competencia, lo que obliga a las organizaciones a mejorar continuamente sus prácticas de gestión y a innovar para mantenerse relevantes en el mercado.

De acuerdo con Koontz et al. (2012), señala que la gestión empresarial es “un proceso sistémico que se logra a través de las funciones gerenciales de planeación, organización, integración de personal, dirección y control”. De acuerdo a lo anterior, la gestión empresarial se entiende como un proceso sistemático que abarca funciones gerenciales clave, como la planeación, organización, integración de personal, dirección y control.

De acuerdo a las encuestas realizadas en el sector del calzado en Cúcuta reflejan una evaluación generalmente positiva de acuerdo a los valores obtenidos en la investigación la dimensión de planificación destaca por tener un porcentaje notablemente alto en la categoría “Se cumple con el enunciado” (alrededor del 58.85%). Por lo tanto, indica que la planificación no solo está presente como una práctica formal, sino que se ha integrado de manera consistente en la gestión cotidiana de las organizaciones, contribuyendo a una mejor organización de los recursos y a una mayor estabilidad en los procesos empresariales.

De igual forma, en las empresas identifican la dimensión de Dirección con un elevado porcentaje (57.54%), lo que indica que, pese a los desafíos, mantiene un buen nivel de cumplimiento. Asimismo, señala que las empresas del sector del calzado en Cúcuta cuentan con prácticas de liderazgo y orientación al personal que permiten coordinar las actividades, motivar a los colaboradores y guiar los esfuerzos hacia el cumplimiento de los objetivos organizacionales. Finalmente, los resultados arrojados de la dimensión control registra que más de la mitad de sus respuestas se sitúan un nivel favorable de cumplimiento (51,26%), mientras que una proporción adicional evidencia un cumplimiento parcial, configurando así un panorama global favorable para la gestión empresarial en las empresas del sector analizado, con oportunidades claras de mejora orientadas a la consolidación de los procesos de control.

De acuerdo con los resultados de la investigación presentados en el Gráfico N.º 1, se identifican algunas áreas que requieren mayor atención en la gestión empresarial del sector del calzado en Cúcuta. En particular, la dimensión de dirección muestra los resultados menos favorables, al registrar un 9,80 % de respuestas en la categoría “tiende a no cumplirse” y el mayor porcentaje en “no se cumple”. Estos valores indican que existen debilidades en el liderazgo, la toma de decisiones y la orientación de las estrategias organizacionales. En este sentido, se hace necesario fortalecer la función directiva, ya que su mejora resulta clave para incrementar la competitividad y garantizar la sostenibilidad de las empresas del sector.

Uno de los desafíos más destacados, es la retención de talento humano; este aspecto es esencial, ya que el capital humano es uno de los activos más valiosos de cualquier organización. La alta rotación de personal no solo afecta la estabilidad y continuidad de los proyectos, sino que también incrementa los costos relacionados con el reclutamiento, la formación y la integración de nuevos empleados. Además, puede impactar negativamente en la moral del equipo restante y en la productividad general.

De acuerdo al personal encuestado con respecto a los años que llevan laborando en la empresa revela que, aunque hay una proporción considerable de empleados con menos de 3 años de experiencia en la misma empresa, también existe un alto porcentaje del 44%, de personal con más de 5 años de permanencia. Este resultado sugiere que las empresas de calzado en Cúcuta, tienen una base sólida de empleados experimentados, lo que puede ser un indicador de una fuerza laboral comprometida y con experiencia en el sector.

Además, el 42% del personal que lleva entre 1 y 3 años puede ser visto como un grupo clave, en términos de crecimiento y adaptación; mientras que el pequeño porcentaje de empleados con menos de 1 año sugiere una renovación relativamente baja o una tasa de rotación moderada. Esto destaca la necesidad de estrategias de retención de talento, especialmente para aquellos empleados que se encuentran en las primeras etapas de su carrera en la empresa.

Para mitigar este desafío, es fundamental que las empresas del sector del calzado implementen estrategias que fomenten la lealtad y el compromiso de sus empleados. De acuerdo a Calderón *et al.*, (2011), afirman que el tema de la estrategia empresarial se aborda, por cuanto, se constituye en una de las actividades gerenciales determinantes para alcanzar la competitividad en entornos turbulentos; como los que se viven en el mundo actual, de alguna manera la forma como la empresa desarrolla su estrategia refleja la visión empresarial de sus dirigentes; la gestión humana tiene dos ingredientes: una parte muestra la concepción existente en las organizaciones industriales sobre el gobierno de las personas, donde se puede inferir que tanto se hace por el bienestar y la calidad de vida de una amplia proporción de la población, que depende de un trabajo, de un salario y, refleja los cambios en la gestión para el aprovechamiento de los recursos intangibles, que provienen precisamente de las personas y que, según los últimos desarrollos conceptuales de la gerencia, marcan las verdaderas diferencias entre las empresas competitivas en el largo plazo.

La identificación de tendencias en las dimensiones evaluadas, proporciona un marco claro para formular estrategias específicas dirigidas a fortalecer los aspectos de la gestión empresarial que aborden estas áreas de mejora.

En este marco, se subraya la importancia de la coordinación efectiva de estas áreas para lograr los objetivos empresariales de manera eficiente y exitosa. Este enfoque permite comprender cómo las empresas del sector del calzado en Cúcuta pueden optimizar su gestión para enfrentar desafíos como la retención de talento humano.

La investigación resalta la importancia de una coordinación efectiva entre las diversas áreas funcionales para alcanzar los objetivos empresariales de manera eficiente y exitosa. Se subraya que, mediante la integración estratégica de estas áreas, las empresas del sector del calzado en Cúcuta pueden optimizar su gestión y abordar de manera más eficaz desafíos clave, como la retención de talento humano. Este enfoque proporciona una comprensión integral de los procesos internos, ofreciendo además una guía práctica para mejorar la gestión organizacional en un entorno competitivo y dinámico.

La industria del calzado, abordada desde el paradigma positivista, fundamentado en la objetividad, la medición y la verificación empírica de los fenómenos, proporciona una base cuantitativa robusta para analizar el desempeño en las dimensiones organizativas clave: planificación, control y dirección.

La planificación empresarial es un proceso técnico, económico y organizativo que ayuda a las empresas a encausar sus acciones en el cumplimiento de sus objetivos a corto y mediano plazos (Pozo *et al.*, 2014). Los datos revelan que un 58.83% de los encuestados considera que la dimensión de Planificación "Se cumple con el enunciado", lo que indica un desempeño robusto en esta área. Este hallazgo es consistente con estudios previos que asocian una planificación adecuada con una mayor eficiencia operativa y éxito organizacional.

Sin embargo, el 4.33% que reporta que "No se cumple con el enunciado" sugiere que existen deficiencias específicas que deben abordarse. La identificación de estas áreas problemáticas podría ser clave para una mejora continua, lo que requiere un análisis más detallado de los procesos de planificación.

De acuerdo a Rodríguez (2015), el control es un proceso realizado y ejecutado por la administración de la organización, teniendo como base para el buen funcionamiento de las personas, ya que ellas son quienes harán efectivo el cumplimiento de las medidas aplicadas para controlar los procesos internos de la organización.

De acuerdo a Pacheco *et al.*, (2002), el control es un proceso que compara, lo ejecutado con lo programado, para establecer si hay desviaciones y adoptar las medidas correctivas que mantengan la acción entre los límites previstos.

En este sentido, los resultados obtenidos reflejan que la dimensión de control presenta el mayor porcentaje de cumplimiento, con un 61.26% de respuestas positivas. Esto evidencia que un sistema de control bien implementado contribuye significativamente al logro de los objetivos organizativos, asegurando el seguimiento y la efectividad de los procesos dentro de la organización. No obstante, la presencia de un 6.26% que manifiesta un incumplimiento total señala posibles fallas en los mecanismos de retroalimentación o en la implementación de controles. De acuerdo a los resultados de la investigación la dimensión del control sugiere la necesidad de revisar y reforzar los procedimientos de monitoreo y evaluación para minimizar errores y desviaciones.

En la dimensión dirección, un 57.54% de los encuestados indica un cumplimiento total, mientras que un 9.80% sugiere que "Tiende a no cumplirse con el enunciado". Este resultado es preocupante, la dirección según García (2012), es la acción de dirigir o dirigirse, personas o conjunto de personas encargada de dirigir una sociedad, establecimiento, negocio. Por lo tanto, es fundamental para la alineación estratégica y operativa dentro de la organización, la dirección

deficiente puede estar relacionada con problemas de comunicación o liderazgo que deben investigarse más a fondo.

La investigación sustenta y operacionaliza el modelo clásico de la teoría administrativa, dotándolo de evidencia empírica cuantitativa en el sector manufacturero, al demostrar que las funciones gerenciales no se desarrollan de manera homogénea, sino que exhiben comportamientos asimétricos. De igual forma, articula la teoría con realidades productivas regionales, fortaleciendo su validez externa condicionada en la industria del calzado.

CONCLUSIONES

La investigación, demuestra que la coordinación efectiva entre las diversas áreas funcionales, es fundamental para el éxito empresarial en el sector del calzado en Cúcuta. Al integrar estratégicamente estos componentes, las empresas pueden mejorar la eficiencia operativa, enfrentar desafíos cruciales como la retención de talento humano y optimizar su gestión organizacional. Este enfoque no solo ofrece una visión integral de los procesos internos, sino que también establece una guía práctica para que las empresas puedan adaptarse y prosperar en un entorno competitivo y dinámico.

Por otro aparte, la necesidad de una mayor alineación estratégica y una comunicación interna más efectiva, es crucial para el éxito sostenible de la organización. La alineación de los esfuerzos individuales con los objetivos empresariales, asegura que todos los miembros del equipo comprendan su rol dentro de la visión global de la empresa; lo que facilita la coordinación y optimiza el uso de los recursos. Por otro lado, una comunicación interna clara y constante fomenta un flujo de información eficiente, asegurando que cada miembro de la organización esté informado sobre las prioridades, cambios y metas a alcanzar. Esta combinación de alineación estratégica y comunicación fluida no solo incrementa la productividad, sino que también fortalece la cultura organizacional, mejora la motivación del personal y promueve un entorno colaborativo,

donde cada esfuerzo individual tiene un impacto directo en el cumplimiento de los objetivos empresariales a largo plazo.

En el sector del calzado en Cúcuta, la distribución del personal juega un papel crucial en la efectividad de la operación y la toma de decisiones; se evidenció una distribución desproporcionada de su personal, el cual está concentrado en áreas operativas; mientras que los cargos de liderazgo y administrativos en su proporción es muy reducida, esta disparidad resalta la necesidad urgente de revisar y optimizar la estructura organizacional. Por lo que es fundamental equilibrar las responsabilidades entre los diferentes niveles jerárquicos para mejorar la gestión estratégica, permitiendo un alineamiento más eficiente de los esfuerzos.

Así mismo es necesario, optimizar la dirección, el control y la planificación en el sector del calzado en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander, de esta manera, se podrán tomar decisiones más informadas y ágiles, favoreciendo la productividad, así como el éxito organizacional a largo plazo.

Hay que mencionar que la presente investigación constituye el eje de un proyecto de mayor envergadura, proporcionando una base sólida para el diseño de un modelo de gestión empresarial que se adapte a las necesidades en la industria del calzado en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander.

REFERENCIAS

- Acevedo-Gelves, L., & Albornoz-Arias, N. (2019). Capacidad de adaptación en empresas del calzado en el Norte de Santander, Colombia. *Desarrollo Gerencial*, <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/desarrollogerencial/article/view/3439>. 11(1): 104–130.
- Barranco-Sarmiento, L., Sarmiento, F. J., Mora, P. A., & Marulanda-Ascanio, C. (2017). Realidad socioeconómica del sector empresarial del calzado de la ciudad de Cúcuta. *Convicciones*, 9(1): 33–36.

López, D.; Peñaloza, M.

- Calderón Hernández, G., Naranjo Valencia, J., & Álvarez Giraldo, C. (2011). Gestión empresarial en Colombia: Un aporte desde la administración. Universidad Nacional de Colombia.
- Chiavenato, I. (2006). Introducción a la teoría general de la administración. McGraw-Hill.
- García, T. (2012). Dirección. En Diccionario enciclopédico Larousse (p. 351). Ediciones Larousse.
- Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2012). Administración: Una perspectiva global y empresarial (13.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). Fundamentos de marketing (8.^a ed.). Pearson Educación.
- Lázaro-Alvarez, N., Callejas-Carrión, Z., & Griol-Barres, D. (2022). Utilización del software SPSS para identificar factores predictivos de deserción estudiantil. Luz, 21(1): 38–50. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1814-151X2022000100038
- Pozo Rodríguez, J. M., Martins Kidito Xavier da Gama, M., & Rodríguez Cotilla, Z. (2014). La lógica de la planificación empresarial y de la productividad del trabajo. Economía y Desarrollo, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-8584201400020008.152\(2\):122–137](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-8584201400020008.152(2):122-137).
- Rodríguez Pillaga, R. T. (2015). Examen de auditoría integral al área de crédito de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Sisay Kañari, provincia de Cañar, cantón Cañar, año 2013 [Tesis de pregrado]. <https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/945>
- Serrada Bautista, A. J., & Fierro Porto, H. A. (2013). Sector calzado en Colombia: Caso de estudio y consideración de modelos de negocio en las empresas de calzado MSS, BRG y CHS. Universidad del Rosario. <https://repository.urosario.edu.co>
- Quintana, P. del C. (2020). Importancia del modelo de gestión empresarial para las organizaciones modernas. Revista Enfoques, [https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.99.4\(16\):272–283](https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v4i16.99.4(16):272-283).
- Velázquez, J. A., Cruz, E., & Vargas, E. E. (2018). Cooperación empresarial para el fomento de la innovación en la pyme turística. Revista de Ciencias Sociales (Ve), 24(3): 135–148.



Deiny P. López P. Magíster en Producción Animal (UNET). Especialista en Gestión Pública (FESC-COLOMBIA). Especialista Tecnológica en Procesos Reproductivos Bovinos (SENA-COLOMBIA). Ingeniera en Producción Animal (UFPS-COLOMBIA). Formación integral en educación, administración pública y producción agropecuaria, con enfoque en investigación. Candidata doctoral en fase de Tesis: Gerencia Evaluativa Tecnológica Empresarial y Educativa (UNET).



Milvia L. Peñaloza de A. Doctora en Educación Superior (Universidad de Palermo, Argentina), Especialista en Didáctica de la Matemática (UVM) y Licenciada en Educación, mención Informática y Matemática (UCAT). Docente titular de la ULA-Táchira, adscrita al Departamento de Pedagogía. Miembro y docente del Doctorado en Gerencia Evaluativa Tecnológica Empresarial y Educativa (UNET).

SOCIO HUMANÍSTICO

RENDIMIENTO ESTUDIANTIL EN MATEMÁTICA II EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA, AÑO 2024.

STUDENT PERFORMANCE IN MATHEMATICS II AT THE UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA, 2024.

Autor:

Cárdenas, Yelitza

ORCID: 0009-0006-7430-9969

Departamento de Matemática y Física, Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela.

*Corresponding Author: ycardena@unet.edu.ve

RESUMEN

La medición del desempeño es vital para el sector educativo y en especial a nivel superior donde cumple un rol fundamental que trasciende la simple calificación. Por ello, este artículo sobre el rendimiento estudiantil en Matemática II en la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) versa sobre un indicador clave del éxito académico de un universitario. El rendimiento incluye factores sistémicos y operacionales que afectan la calidad educativa. La evaluación, como proceso metódico y científico proporciona la información requerida para el estudio del mismo y juega un papel fundamental en la comprensión del aprendizaje matemático. La investigación se lleva a cabo con un enfoque cuantitativo y descriptivo, utilizando datos de los resultados obtenidos por los estudiantes en cuatro períodos en el año 2024. Se realiza un relevamiento estadístico que incluye medidas de tendencia central y dispersión, así como un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las puntuaciones entre los períodos. Además, se calculan indicadores de rendimiento, abandono y reprobación para evaluar el desempeño académico de los alumnos. Los resultados revelan que la media de las calificaciones se sitúa cerca de la nota mínima aprobatoria de cinco puntos, lo que indica un rendimiento apenas aceptable. La tasa de aprobados fue superior al 62% en todos los períodos, pero las tasas de abandono y reprobación fueron preocupantes, especialmente en 2024-0, donde los reprobados alcanzan el 29%. El análisis de varianza muestra diferencias significativas en las notas promedio entre los períodos, destacando el 2024-3 como el más exitoso con un promedio de 5.26 puntos. En conclusión, el estudio subraya la necesidad de identificar las áreas de mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje en Matemática II, considerando el promedio regular, así como los altos índices de abandono y reprobación; con la finalidad de promover la eficiencia y la calidad educativa en la UNET.

ABSTRACT

Measuring academic performance is vital in higher education, where it plays a fundamental role beyond simple grading. Therefore, this article on student performance in Mathematics II at the Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET) is of great relevance, since it is considered a key indicator of academic success for a university student. Performance should be analyzed from various perspectives, including systemic and operational factors affecting the quality of education. Where evaluation, as a methodical and scientific process, provides the data required for the study of it and plays a fundamental role in understanding mathematical learning. The research has a quantitative and descriptive approach, using data from grades obtained by students in four academic periods in 2024. A statistical analysis is performed that includes central trend and scatter measures, as well as an analysis of variance (ANOVA) to compare ratings between periods. In addition, performance, dropout and failure indicators are calculated to assess students' academic performance. The results show that the average grade is close to the minimum pass mark of five points, indicating a performance which is hardly acceptable. The rate of return was above 62% in all periods, but dropout and reprobate rates were worrying, especially in 2024-0, where reprobates reached 29%. The variance analysis shows significant differences in average ratings between periods, highlighting 2024-3 as the most successful with an average of 5.26 points. In conclusion, the study underlines the need to identify areas of improvement in the teaching processes of learning in mathematics II, considering the regular average as well as high drop-out and failure rates; to promote the efficiency and quality of education at UNET.

Palabras clave: Rendimiento estudiantil, Evaluación, Matemática, Universidad pública.

Key words: student performance, assessment, mathematics, public university.

Recibido: 06/04/2025

Aprobado: 02/12/2025

INTRODUCCIÓN

El punto de partida para este artículo sobre el rendimiento estudiantil radica en la creciente importancia de estudiar el desempeño académico, no solo para cuantificar el riesgo de fracaso escolar, sino también para encontrar el camino hacia el desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas. Dado el aumento en la disponibilidad de información educativa y los avances tecnológicos son varias las opciones para analizar el tema, desde los estudios históricos con análisis estadístico hasta el uso de modelos matemáticos predictivos basados en inteligencia artificial. Este enfoque es crucial debido a su impacto en el crecimiento personal de los estudiantes, lo que genera progreso social y económico. (Rodríguez et al., 2025)

Según lo planteado por Hernández, (2005) el rendimiento estudiantil para ser completo, debe ir más allá de lo meramente cuantitativo, el mismo se debe observar desde diversas perspectivas: Sistémica, como indicadores de la productividad del sistema educativo y de la eficacia curricular. Operacional, asociado con las calificaciones insumo básico para la evaluación del currículo. Se enfatiza que el análisis del rendimiento debe considerar factores como deserción, reprobación, áreas curriculares y labor docente, siendo éste esencial para la mejora continua y la calidad de los programas educativos.

Asimismo, el rendimiento estudiantil en matemática es un indicador clave del éxito académico y profesional; su mejora, un desafío constante para los docentes, está influenciada por diversos factores, como el currículo, la metodología de enseñanza, y el entorno socioeconómico (Hattie, 2009). Sin embargo, la evaluación se erige como un componente fundamental para comprender y potenciar el aprendizaje matemático.

Las normas de evaluación de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), (2024) describen la misma como un proceso metódico, lógico y científico que permite medir

cómo los estudiantes construyen su conocimiento, en relación con los objetivos y competencias que se han establecido para cada unidad curricular dentro del plan de estudios. Por su parte Pantoja et al., (2024) indican que la evaluación es una parte esencial del proceso educativo, utilizada tanto para medir el rendimiento del alumno como para determinar si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje.

La evaluación en matemática a nivel superior, según Becerra y Moya, (2008) es un elemento fundamental en la educación, ligada a los procesos de enseñanza aprendizaje de manera cohesionada, se relaciona con los modelos docentes y desarrolla la comprensión matemática. Los autores plantean también, que existe la necesidad de una teoría diferenciada de los otros campos que describa y explique el conocimiento, habilidades y actitudes de los estudiantes hacia la matemática. Además, para el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas en los Estados Unidos, (2014) una evaluación efectiva permite a los docentes adaptar su enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, fomentar la metacognición y promover un aprendizaje significativo.

En la UNET la norma de evaluación estudiantil indica que la evaluación debe ser: formativa aquella que se realiza durante el desarrollo del curso y busca identificar fortalezas y debilidades en el estudiante para mejorar el proceso educativo; y sumativa la cual se utiliza para calificar al estudiante al final del proceso y determinar si se han alcanzado los objetivos formativos. Asimismo para Carrió, (2021) la evaluación formativa pretende acompañar al alumno durante los procesos de enseñanza aprendizaje proporcionando a su vez retroalimentación continua con la finalidad de convertir a éste en un agente activo que identifica sus áreas de mejora y construye su propio conocimiento. Además, respecto a la evaluación sumativa los autores Chacón et al., (2023) indican que esta proporciona una visión general del rendimiento académico al final de un período determinado y puede ser utilizada como una herramienta valiosa que ayude a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje; sin embargo, se advierte que si no se utiliza de

manera efectiva, puede disminuir la motivación y la autoeficacia del estudiante.

En este orden de ideas, la normativa de la universidad indica que cada unidad curricular debe contar con un plan de evaluación que incluya diferentes estrategias y técnicas de valoración, con actividades parciales que se llevarán a cabo de acuerdo con un cronograma establecido, y el número de evaluaciones dependerá de la carga académica de la unidad curricular. En cuanto a la calificación la define como el resultado que se expresa mediante números enteros en una escala de 1 a 9, donde las puntuaciones de 5 o más se consideran aprobatorias. Para Carrió, (2021) la calificación proporciona una nota exacta que permite identificar un valor con el que se puede comparar el aprendizaje de un alumno con el de otros, con el fin de verificar el desempeño de los estudiantes en relación con los objetivos educativos establecidos y valorar el rendimiento global en el curso.

Diversos autores (Jornet et al., 2012; Nemer, 2016 y León et al., 2024), señalan que existen diferentes maneras de medir el rendimiento académico de los estudiantes, como son:

- ✓ Comparando el número de estudiantes que aprueba la asignatura o se titula con el número total que cursa un período de estudio.
- ✓ Variable dicotómica: aprobado y reprobado.
- ✓ Distribución de las calificaciones expresada en porcentajes del alumnado.
- ✓ Promedio de notas obtenido por un estudiante en la materia o carrera.
- ✓ Promedio ponderado de acuerdo al número de créditos aprobados sobre créditos cursados.
- ✓ Medidas estadísticas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar).
- ✓ Tasas o indicadores de aprobación, deserción y reprobación.
- ✓ Análisis de correlación entre las notas, el número de aprobados y el tiempo empleado en graduarse.
- ✓ Análisis multivariados considerando factores como calificación, motivación, dedicación,

recursos didácticos y actividades académicas.

Por su parte según la norma de la UNET, (2024) el rendimiento se refiere al desempeño académico de un estudiante, el cual está condicionado por el índice académico; éste se calcula a partir de las calificaciones obtenidas en las asignaturas, multiplicadas por el número de unidades crédito (UC) de cada una, y luego se divide por el total de UC cursadas. Además, indica que en caso de que un estudiante abandone una unidad curricular sin formalizar su retiro, las calificaciones obtenidas en esa unidad afectarán su historial académico.

En este artículo se busca examinar el rendimiento estudiantil en la unidad curricular para las carreras de ingeniería en la universidad para los periodos realizados durante el año 2024, por medio de los diferentes indicadores objetivos presentados por Jornet et al., (2012) basados en el logro observado en los estudiantes. Éstos se dividen en: Individuales, que se expresan a través de la calificación obtenida por cada alumno y Colectivos o grupales, que se expresan a partir de tasas o ratios que informan sobre el éxito o fracaso en una materia y/o titulación.

Se considera el artículo de Hernández, (2005) que investiga el rendimiento académico en matemática de estudiantes universitarios, esta investigación de naturaleza descriptiva, analiza 4356 calificaciones de estudiantes inscritos en el Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ) en el período I-2000. Los resultados revelan un promedio de notas de 8.74 sobre una escala de 20 puntos y tasas de aprobación, reprobación y deserción de 49.6%, 35.8% y 14.6%, respectivamente. La autora concluye que estos datos reflejan un bajo rendimiento académico indicador clave de la productividad del sistema educativo, recomendando una evaluación y mejora continua del currículo de matemáticas para mejorar la calidad universitaria.

Por otra parte, en un estudio sobre el rendimiento académico en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV), Nemer, (2016) analiza datos de estudiantes en las asignaturas de Matemáticas I, II y III durante el período 2008-2015. Estudio, tipo descriptivo con

apoyo estadístico, revela una disminución en la proporción de estudiantes aprobados en los segundos períodos de cada año. Además, se evidencia que el rendimiento en Matemáticas I es históricamente bajo, independientemente del tipo de ingreso del alumno. El autor destaca que el desempeño académico refleja el esfuerzo, la capacidad de trabajo, las horas de estudio, la competencia y la concentración del estudiante.

En cuanto a la UNET, un análisis del rendimiento académico realizado por el Consejo de Planificación, (2011) examina datos de varios departamentos entre 2008-1 y 2010-3. Los resultados revelaron que algunos departamentos, como Química, Ingeniería Informática e Ingeniería Mecánica, presentaban los mayores promedios de reprobados, superando el 39% (Química con 51.1%, Ingeniería Informática con 42.2% e Ingeniería Mecánica con 39.9%). El estudio identifica las unidades curriculares con mayor porcentaje de reprobados y su tendencia en los diferentes departamentos. El análisis concluye con la recomendación de evaluar los elementos curriculares a nivel de los núcleos de conocimiento para emprender las acciones necesarias que mejoren el rendimiento estudiantil.

Este escrito pretende satisfacer la necesidad de analizar el rendimiento en Matemática II en la UNET durante el año 2024, crucial para las carreras de ingeniería. Ya que, evaluar el desempeño permite identificar áreas de mejora en los procesos de enseñanza aprendizaje, considerando factores curriculares y socioeconómicos. Las investigaciones previas (Hernández, 2005; Consejo de Planificación UNET, 2011 y Nemer, 2016) resaltan la importancia de abordar problemas de reprobación en el área con el análisis comparativo de indicadores objetivos (aprobación, promedios, entre otros) lo cual permitirá en futuras investigaciones el planteamiento de estrategias pedagógicas más efectivas y mejoras en el programa de la materia en miras a lograr una educación superior de mayor calidad.

Considerando todo lo anterior, se plantea como pregunta la siguiente: ¿Cómo fue el

comportamiento del rendimiento estudiantil en Matemática II en la UNET durante el año 2024?

De manera que, para este artículo se tiene como objetivos. General: Comparar el rendimiento académico alcanzado por los estudiantes en Matemática II de la UNET a lo largo de cuatro (4) periodos académicos durante los lapsos 2024-1, 2024-2 (intensivo), 2024-0 (intensivo) y 2024-3. Específicos: 1. Recopilar y organizar la data de las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes en la asignatura Matemática II durante los períodos académicos de estudio. 2. Describir el rendimiento académico de los estudiantes en Matemática II para cada uno de los períodos académicos, calculando medidas de tendencia central, de dispersión e indicadores objetivos colectivos. 3. Identificar tendencias y posibles diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes de Matemática II al comparar los resultados obtenidos en los cuatro (4) periodos académicos (2024-1, 2024-2, 2024-0 y 2024-3).

MÉTODO

Esta investigación se alinea con un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo, dado que el objetivo es comparar el rendimiento académico en Matemática II a lo largo de cuatro períodos dos regulares y dos intensivos, lo cual implica analizar los datos existentes y contrastarlos entre sí, con el uso de análisis estadístico e indicadores a fin de establecer patrones de comportamiento para los estudiantes de la asignatura (Hernández et al., 2018).

Para Ramírez, (2007) el diseño de esta investigación es documental de propósito aplicada, ya que se realiza la búsqueda de las calificaciones obtenidas (datos) por los estudiantes en la unidad curricular durante el año 2024 en el archivo electrónico de control de estudios de la UNET, para su posterior análisis e interpretación. Además, es realizada con la intención de adaptarla a las necesidades de información sobre el rendimiento estudiantil en Matemática II de la universidad indispensable para la futura toma de decisiones.

Una vez obtenidos los datos de las planillas digitales de evaluación de todas las secciones de la unidad curricular se emplea el *Microsoft Excel* para realizar:

1. El análisis descriptivo que para Posada, (2016) incluye el cálculo de las medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar) para cada período.
2. Análisis de tendencias empleando gráficas de series de tiempo para verificar si hay patrones de comportamiento en el rendimiento a lo largo de los cuatro períodos. (Castro y Carvajal, 2010)
3. El análisis comparativo el cual según Field, (2017) implica utilizar pruebas estadísticas (ANOVA) para comparar los promedios de los cuatro períodos analizados, partiendo de la hipótesis nula y la hipótesis alternativa; para luego realizar análisis post-hoc para identificar qué lapsos difieren significativamente entre sí.
4. Los indicadores objetivos colectivos propuestos por Jornet et al., (2012) y

adaptados a la unidad curricular Matemática II que incluyen:

- a. Distribución de niveles de logro por estrato de calificación, expresado en porcentaje del alumnado para cada lapso académico.
- b. Tasa de rendimiento en la unidad curricular calculado como la división de la cantidad de estudiantes aprobados entre el total de inscritos.
- c. Tasa de abandono en la unidad curricular mediante la división de la cantidad de estudiantes que abandonan entre el total de inscritos.
- d. Tasa de reprobación en la unidad curricular determinado como la división de la cantidad de estudiantes reprobados menos los que abandonan entre el total de inscritos.

RESULTADOS

En la tabla a continuación se presenta los resultados del análisis descriptivo de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de matemática II para los cuatro lapsos académicos del año 2024.

Tabla 1: Análisis Descriptivo de Calificaciones.

Lapso Académico	2024-1	2024-2	2024-0	2024-3
Medidas de Tendencia Central				
Media	4.30	5.23	4.49	5.26
Mediana	5	5	5	5
Moda	5	5	5	5
Medidas de Dispersión				
Desviación Estándar	1.86	1.82	1.76	1.89

Como se aprecia en la tabla 1, la media de las calificaciones en Matemática II se ubica muy próxima a la nota mínima aprobatoria de cinco (5) puntos de la escala, se ubica por debajo en los periodos 2024-1 y 2024-0 con 4.30 y 4.49 puntos; y está por encima en los ciclos 2024-2 y 2024-3 con 5.23 y 5.26 puntos. Además, la mediana de cada uno de los lapsos académicos coincide con el valor medio de la escala de calificación de la universidad la cual está estipulada entre 1 y 9, mostrando que los resultados de las evaluaciones se expresan considerando todas las opciones de la norma. Por su parte, la moda tiene un puntaje de 5 en los todos los períodos. Todas las medidas de

tendencia central analizadas indican que los resultados de las calificaciones durante el año 2024 apenas se acercan a la nota mínima aprobatoria lo cual se puede considerar como un rendimiento apenas suficiente conforme a la escala institucional.

Con respecto a la medida de dispersión desviación estándar observada en la tabla 1, para los todos los lapsos es relativamente igual con 1.88, 1.82, 1.76 y 1.89 puntos respectivamente. Esta medida muestra que las calificaciones están aproximadamente 1.8 puntos por encima o por debajo de la media en cada uno de los lapsos.

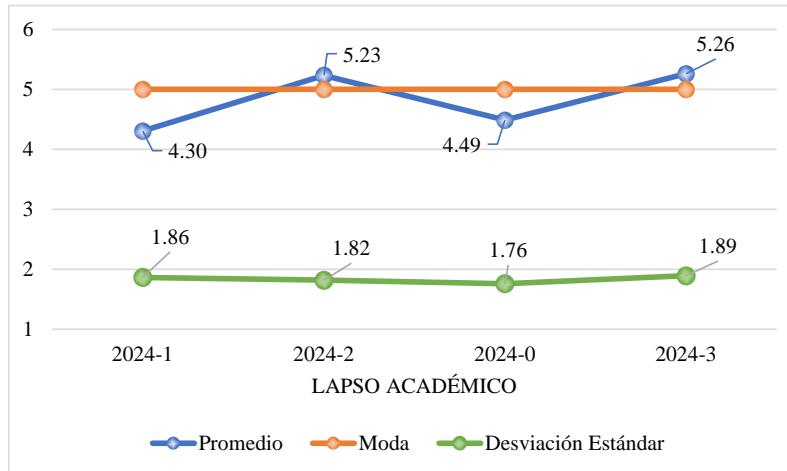


Figura 1: Serie de Tiempo Promedio, Moda y Desviación Estándar

La tendencia del comportamiento que se aprecia en la figura 1 de las medidas centrales y de dispersión en los cuatro periodos analizados para el 2024 es casi constante aproximadamente 4.8 de promedio, 5 de moda y 1.8 de dispersión. Partiendo de la hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa en las calificaciones promedio entre los lapsos académicos, y la

hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa en las calificaciones promedio entre al menos dos de los lapsos académicos. Se realiza el análisis de varianza de un factor (ANOVA) utilizando Excel, para los cuatro lapsos académicos cuyos resultados se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Análisis de Varianza de un Factor para la Media de Calificaciones.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza		
2024-1	79	340	4.3038	3.4706		
2024-2	69	361	5.2319	3.2984		
2024-0	68	305	4.4853	3.0893		
2024-3	92	484	5.2609	3.5795		
Análisis de Varianza						
Origen de Variaciones	Suma Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	F	Probabilidad	Valor Crítico
Entre grupos	58.16	3	19.387	5.735	0.000791	2.634
Dentro de los grupos	1027.723	304	3.381			
Total	1085.88	307				

Para determinar si se acepta o no la hipótesis nula se verifican los resultados obtenidos en la tabla 2, dado que el valor de F es 5.7 mayor que el valor crítico de 2.6, y además la probabilidad obtenida de 0,0008 es menor al nivel de significancia teórico asumido de 0.05. Se debe rechazar H0 y aceptar H1, es decir, que si existe una diferencia significativa en las calificaciones promedio entre al menos dos de los lapsos académicos analizados. Por lo tanto, se requiere realizar análisis post-hoc a fin de determinar el o los periodos que presentan diferencias significativas.

Para lo cual se emplea la corrección de Bonferroni, la cual inicia con el cálculo el número de comparaciones, que por ser cuatro lapsos arroja seis pares: 2024-1 vs. 2024-2, 2024-1 vs. 2024-0, 2024-1 vs. 2024-3, 2024-2 vs. 2024-0, 2024-2 vs. 2024-3 y 2024-0 vs. 2024-3.

Como segundo, se ajusta el nivel de significancia (alfa) dividiendo el original de 0.05 entre el número de comparaciones que es 6, se obtiene entonces un alfa ajustada de 0.0083.

Seguidamente, se presenta en la tabla 3 el resultado de los valores de probabilidad (p) para

cada comparación (ANOVA) de los pares hallados con el nivel de significancia ajustado.

Tabla 3: Comparación para la Corrección de Bonferroni.

Lapsos	Probabilidad (p)	Alfa Ajustada	Resultado
2024-1 vs. 2024-2	0.0026	0.0083	Menor
2024-1 vs. 2024-0	0.5465	0.0083	Mayor
2024-1 vs. 2024-3	0.0011	0.0083	Menor
2024-2 vs. 2024-0	0.0158	0.0083	Mayor
2024-2 vs. 2024-3	0.9222	0.0083	Mayor
2024-0 vs. 2024-3	0.0091	0.0083	Mayor

De la tabla 3 se obtiene que el valor de probabilidad es menor al nivel de significancia ajustado en los pares 2024-1 vs. 2024-2 y 2024-1 vs. 2024-3. Por lo tanto, en el lapso académico 2024-1 se presentan diferencias significativas del promedio de calificaciones respecto a dos de los otros periodos.

Para el análisis de los indicadores objetivos de la distribución de frecuencia en los niveles de logro por estrato de calificación considerando la escala del 1 al 9 utilizada en la universidad, expresados en el eje vertical en cantidades absolutas a la izquierda y en porcentajes en la derecha se presentan las figuras 2, 3, 4 y 5 donde se muestran las notas estudiantiles de los lapsos académicos en el 2024.

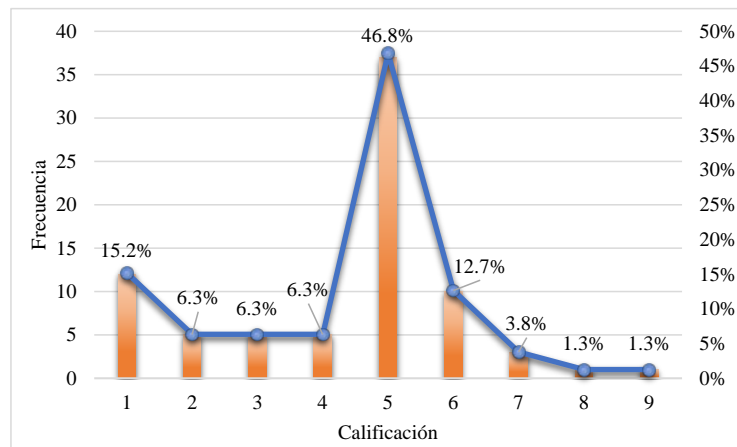


Figura 2: Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Calificaciones para el 2024-1.

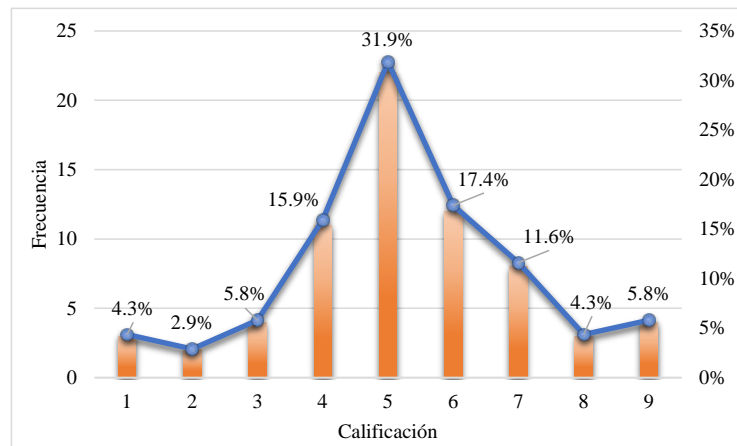


Figura 3: Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Calificaciones para el 2024-2.

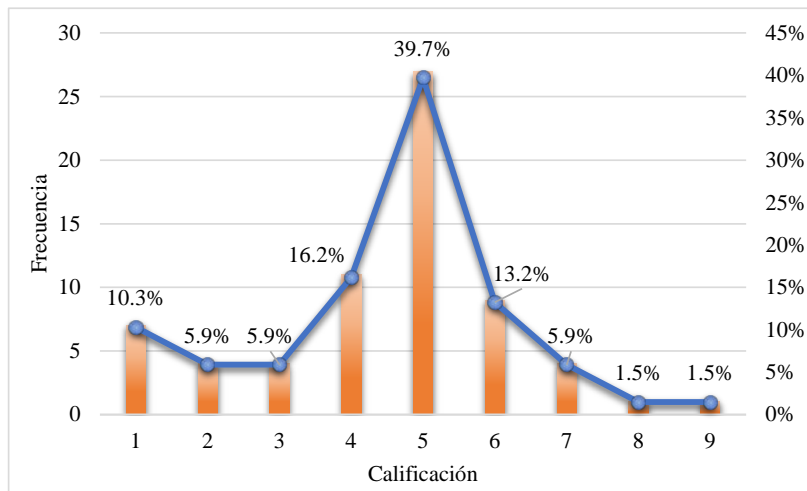


Figura 4: Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Calificaciones para el 2024-0.

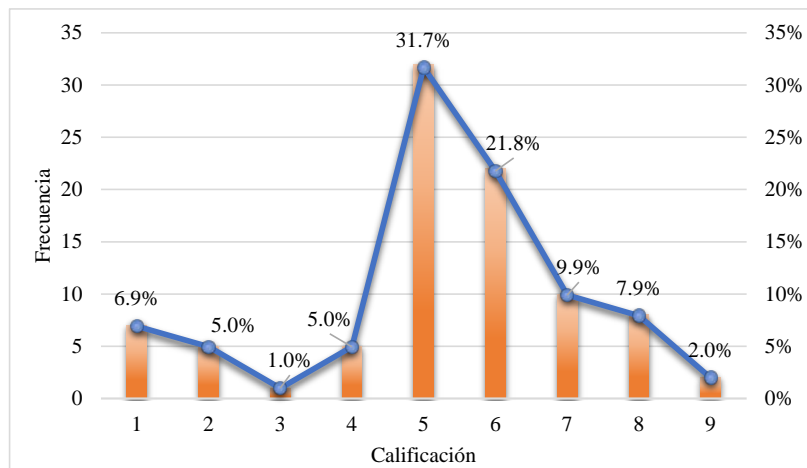


Figura 5: Distribución de Frecuencia y Porcentual de las Calificaciones para el 2024-3.

En las figuras 2, 3, 4 y 5 correspondientes a los lapsos académicos 2024-1, 2024-2, 2024-0 y 2024-3 se aprecia que el valor más frecuente es el cinco con 46.8%, 31.9%, 39.7% y 31.7%

respectivamente, el cual corresponde a la nota mínima aprobatoria para la unidad curricular. Esto muestra que la tendencia de las calificaciones en el año 2024 es de media a baja.

Tabla 4: Indicadores de Rendimiento, Abandono y Reprobación.

Lapso	Tasa de Rendimiento	Tasa de Abandono	Tasa de Reprobación
2024-1	65.82%	13.92%	20.25%
2024-2	71.01%	7.25%	21.74%
2024-0	61.76%	8.82%	29.41%
2024-3	73.27%	6.93%	19.80%

En la tabla 4 se observa que la tasa de rendimiento es mayor al 62% durante el año 2024, con 65.82%, 71.01%, 61.76% y 73.27% en cada uno de los lapsos académicos 2024-1, 2024-2, 2024-0 y 2024-3, es decir, un poco más de la

mitad de los alumnos inscritos aprueban la unidad curricular. Sin embargo, los índices de abandono en los respectivos lapsos académicos son: 13.92%, 7.25%, 8.82% y 6.93% y los indicadores de reprobación están sobre el 19% con 20.25%,

21.74%, 29.41% y 19.80%. Solo en los lapsos 2024-2 y 2024-3 la suma de las tasas de abandono y reprobación es inferior al 30%, en

los otros dos periodos esta adición que indica la cantidad de estudiantes que deben repetir la materia es superior al 35% para el año en estudio.

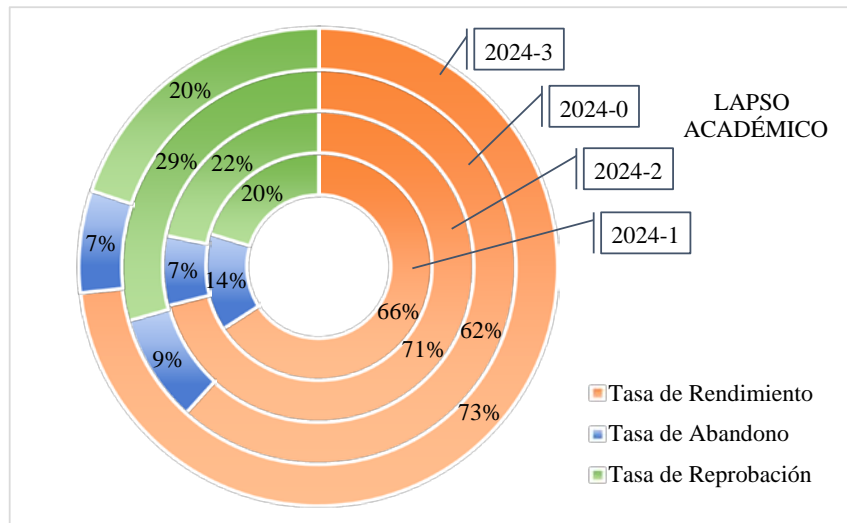


Figura 6: Distribución de las Tasas de Rendimiento, Abandono y Reprobación.

En la figura 6 se presenta la composición porcentual de las tasas de rendimiento, abandono y reprobación para la unidad curricular Matemática II en cada uno de los lapsos académicos del año 2024. Se puede apreciar que la productividad es mayor a la mitad en todo el periodo de estudio aunque el abandono y la reprobación son cerca de una tercera parte del total.

DISCUSIÓN

Históricamente el rendimiento estudiantil en matemática en las escuelas de ingeniería presenta resultados desalentadores como se muestra en el estudio realizado en las cátedras del respectivo departamento por Hernández, (2005) donde se observa que el resultado particular en la asignatura Cálculo II (equivalente a Matemática II) con total de 520 inscritos presenta un promedio de 9.82 sobre 20 puntos; además de una cantidad de alumnos aprobados, reprobados y desertores de 296 (56.9%), 147 (28.3%) y 77 (14.8%) respectivamente. Aunque, la cantidad de aprobados es un poco más de la mitad de los estudiantes del curso, el porcentaje de reprobados más los desertores es alto 43.1% quienes deben repetir la asignatura; a su vez, la media está por debajo de la nota mínima aprobatoria de diez (10) puntos en la escala de la

universidad lo cual indica que la distribución de las calificaciones es de media a baja.

Esta situación difiere muy poco en otras facultades como la de ciencias de la UCV, donde según Nemer, (2016) de un total de 4420 cursantes de Matemática II la cantidad de aprobados y reprobados en el periodo de estudio 2008-2015 es de 2396 (54.21%) y 2024 (45.79%) respectivamente; también indica que del total 363 (8.21%) obtiene en la asignatura 00, la calificación mínima de la escala. Se observa que los aprobados son solo un 8.42% más que los reprobados, adicionalmente la cantidad que abandonan afecta negativamente los resultados del rendimiento.

Muñoz et al., (2016) en su artículo rendimiento académico compara durante los años 2012-2014 los resultados de Matemática Básica en tres facultades de la Universidad de Los Andes (ULA) como son Arquitectura (FADULA), Ciencias Económicas y Sociales (FACESULA), e Ingeniería (FIULA). Obteniendo para FADULA de 406 estudiantes en total los aprobados son 208 (51.23%), los reprobados son 61 (15.02%) y los abandonos son 137 (33.74%); para FACESULA de 897 estudiantes en total los aprobados son 349 (38.91%), los reprobados son 380 (42.36%) y los abandonos son 168 (18.73%); y para FIULA de

1675 estudiantes en total los aprobados son 495 (29.55%), los reprobados son 611 (36.48%) y los abandonos son 569 (33.97%). En función de los resultados la tasa de productividad en Arquitectura es más de la mitad, en FACES cerca del 40% y en ingeniería se da el menor rendimiento con aproximadamente un 30%, destacando que en esta última facultad el abandono de la materia supera por poco un tercio del total. En conclusión este análisis estadístico refleja una significativa pérdida de tiempo, dinero y personal empleado para impartir la asignatura dadas las altas tasas de reprobación y abandono.

Por otra parte, López (2017) confronta los resultados del rendimiento estudiantil en dos periodos intensivos para estudiantes de ingeniería civil en la Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), donde se observa que en la unidad curricular Cálculo II (correspondiente a Matemática II) para el 2015 y el 2016 de un total de 21 y 36 estudiantes se obtiene una cantidad de aprobados 15 (71%) y 33 (92%), reprobados 2 (10%) y 2 (5%), y abandonos 4 (19%) y 1 (3%); con una calificación media de 9.7 y 11.8 sobre 20 respectivamente. Es importante considerar que las notas mínimas y máximas en ambos intensivos corresponden a 0-19 y 0-17, donde el abandono (calificación 0) influye de manera importante en el valor de la media y su dispersión; además la distribución de frecuencia de las calificaciones es mayor en el rango de 10 a 12 puntos con 9 (43%) y 19 (53%) estudiantes, por lo que es necesario profundizar los factores que influyen en el alumno para obtener valores apenas suficientes para aprobar; ya que altos resultados en este índice son vitales para mejorar la eficiencia y la calidad académica. Al mismo tiempo, se aprecia la diferencia entre las tasas de rendimiento y los promedios con respecto a lapsos regulares consecutivos 2016-15, 2016-25 y 2017-15 con 21% y 3.2, 34% y 4.4, y 40% y 5.2 puntos respectivamente. Respecto en la eficacia referida a aprobar o no el curso, en ambos intensivos los resultados indican un nivel medio alto contrapuesto radicalmente con los periodos regulares donde es bajo; respecto a la media de las calificaciones alcanza un nivel medio en los intensivos contrastando con un nivel bajo en los lapsos regulares, lo cual plantea

la duda sobre la eficiencia con relación al nivel de logro de los aprendizajes en la unidad curricular.

Estos hallazgos evidencian la necesidad de implementar estrategias de acompañamiento académico para mejorar la calificación y reducir la deserción en asignaturas básicas de ingeniería como la matemática.

CONCLUSIONES

La evaluación formativa y sumativa es esencial para el proceso educativo, ya que permite identificar fortalezas y debilidades en los estudiantes, contribuyendo a su desarrollo académico y a la mejora continua del currículo.

La metodología cuantitativa y descriptiva empleada proporciona una base sólida para analizar y comparar el rendimiento académico en Matemática II en la UNET, identificando el comportamiento de los datos y las tendencias relevantes.

El rendimiento estudiantil en Matemática II en la UNET durante 2024 se ha caracterizado por promedios que rozan la nota mínima aprobatoria, lo que sumado a una desviación estándar considerable, lo que indica un rendimiento regular en general con variabilidad significativa.

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) revelaron diferencias significativas en las calificaciones promedio entre los períodos académicos, especialmente entre 2024-1 y los otros lapsos, lo que sugiere que se deben implementar estrategias que permitan determinar las causas que producen este efecto.

Las tasas de rendimiento en Matemática II se mantuvieron consistentemente sobre el umbral del sesenta por ciento en todos los períodos, pero los indicadores de abandono y reprobación resultaron preocupantes, alcanzando niveles cercanos a la tercera parte de los estudiantes en el período 2024-0, lo que resalta la necesidad de atención prioritaria a estos problemas.

El análisis del rendimiento estudiantil en Matemática II a través de diversas instituciones y períodos académicos revela una problemática recurrente: altas tasas de reprobación y

abandono, acompañadas de promedios de calificaciones apenas suficientes para aprobar. Aunque en algunos casos, como los intensivos en la UCAB, se observan mejoras significativas, los resultados generales muestran un rendimiento académico bajo o medio bajo, con diferencias marcadas entre facultades y contextos.

Las cifras sobre el rendimiento en Matemática reflejan no solo un desafío académico, sino también subrayan la necesidad urgente de identificar áreas de mejora e implementar estrategias pedagógicas que aborden las deficiencias en el aprendizaje y fomenten un entorno más favorable; el panorama general exige una revisión profunda de los factores curriculares y socioeconómicos que influyen en el rendimiento, con el fin de mejorar la eficiencia y garantizar una educación de calidad que permita a los estudiantes alcanzar su máximo potencial.

Es conveniente ampliar las investigaciones en esta área desarrollando estudios longitudinales que integren variables socioeconómicas y metodologías de enseñanza innovadoras.

REFERENCIAS

- Becerra, R., y Moya, A. (2008). Una Perspectiva Crítica de la Evaluación en Matemática en la Educación Superior. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1): 35-41.
- Carrió, M. (2021), Análisis Comparativo del Uso de Marcadores Metadiscursivos en la Evaluación Formativa y Sumativa Online. *Tejuelo*, 34: 261-292.
- Castro, L., y Carvajal, Y. (2010). Análisis de Tendencia y Homogeneidad de Series Climatológicas. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente*, 9: 15-25.
- Chacón, P., Yáñez, J., Soria, M., Caillagua, D., y Siza, C. (2023). Evaluación Formativa y Sumativa en el Proceso Educativo: Revisión de Técnicas Innovadoras y sus efectos en el Aprendizaje Del Estudiante. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2): 1478-1497.
- Consejo de Planificación UNET. (2011). Rendimiento Académico por Departamento. Universidad Nacional Experimental del Táchira.
- Field, A. (2017). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage.
- Hattie, J. (2009), *Visible learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*, Routledge.
- Hernández, A. (2005). El Rendimiento Académico de las Matemáticas en Alumnos Universitarios. *Encuentro Educativo*, 12(1): 9-30.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill. Séptima edición. México.
- Jornet, J., González, J., y Bakieva, M. (2012). Los Resultados de Aprendizaje como Indicador para la Evaluación de la Calidad de la Docencia Universitaria. Reflexiones Metodológicas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(2): 100-104.
- León, G., Balver, J., Vargas, J., Romero, B., y Lemus, B. (2024), Rendimiento Académico en Estudiantes de una Universidad Pública Estatal del Centro Occidente de México, *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(3): 2737–2749.
- López, M. (2017). Estudio del Rendimiento Estudiantil de los Cursos Intensivos de Asignaturas Básicas de Matemática en Ingeniería Civil. Pertinencia y Calidad. *Revista Tekhné*. 20(1): 7-23.
- Muñoz, S., Muñoz, C., y Muñoz, M. (2016), El Rendimiento Académico en las Matemáticas Básicas: Estudio de Caso. *Revista Axioma*, (15): 75 – 85.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Nemer, J. (2016). Análisis del Rendimiento Académico en los Estudiantes de la Facultad de Ciencias UCV para las Asignaturas Matemáticas I, II y III; Periodo 2008-2015. Tesis de licenciatura. Universidad Central de Venezuela.
- Pantoja, D., Trujillo, E., Inlago, A., Ruiz, M., y Sangoquiza, D. (2024), Efectividad de la Evaluación Formativa y Sumativa en el Aprendizaje Profundo y la Retención a Largo

Cárdenas, Y.

Plazo, *Ciencia Latina* Revista Científica Multidisciplinar, 8(5): 13368-13383.

Posada, G. (2016). *Elementos Básicos de Estadística Descriptiva para el Análisis de Datos*. Funlam. Colombia.

Ramírez, T. (2007). *Como Hacer un Proyecto de Investigación*. Panapo. Venezuela.

Rodríguez, M., Oña, G, Orbe, M., Chiliquina, E., Rodríguez, A., y Bosquez, J. (2025).

Modelos Matemáticos para Predecir el Rendimiento Estudiantil. *South Florida Journal of Development*, 6(3): 1-11.

Universidad Nacional Experimental del Táchira. (2024). Normas de Estudio, Evaluación y Rendimiento Estudiantil. Consejo Universitario.



Yelitza L. Cárdenas C. En curso, Doctorado en Gerencia Evaluativa, Tecnológica, Empresarial y Educativa, UNET. Desde 2022. Maestría en Gerencia de Empresas Mención Industria, UNET. 2005. Ingeniero Industrial, UNET. 1998. Profesora e Investigadora. UNET. Departamento Matemática y Física. Profesora. ULA Táchira. Carrera de Administración.

CIENCIAS EXACTAS

PROPUESTA DE INDICADORES EN LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS)
HACIA LA SOSTENIBILIDAD DE LA CIUDAD DE SAN CRISTÓBAL, VENEZUELA.PROPOSAL OF INDICATORS IN THE COMPREHENSIVE SOLID WASTE MANAGEMENT
(CSWM) TOWARDS SUSTAINABILITY OF SAN CRISTOBAL CITY, VENEZUELA.

Autores:

Roa, Daniela**ORCID:** 0009-0003-2170-9852**Pulido, Andrea****ORCID:** 0009-0006-7469-1627

Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

***Corresponding Author:** daniela.roa@unet.edu.ve

RESUMEN

Las ciudades sostenibles se caracterizan por instaurar prácticas que les permiten reducir su huella ecológica, asimismo, implementan sistemas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) que logran el aprovechamiento y valorización de los mismos, enmarcado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), principalmente en la dimensión ambiental de la sostenibilidad. La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con un diseño interpretativo, las diversas técnicas utilizadas en la recolección de datos fueron: observación directa, entrevistas no estructuradas y análisis documental. Aunado a esto, se establecieron aspectos comparativos de la GIRS de ciudades ecológicas, aplicando la metodología de la voz del cliente (VOC); así mismo, por medio del *Critical to Quality Tree* (CQT) se determinaron los criterios claves en la GIRS para la ciudad de San Cristóbal, definiéndose 16 indicadores medibles y cuantificables, donde siete de éstos cuentan con un sistema de semaforización para categorizar el rendimiento de los mismos; además de otros parámetros que brindan información complementaria para el análisis del sistema integral de residuos. La determinación de estos indicadores específicos permite establecer un monitoreo continuo de la efectividad de la GIRS y su aproximación a la sostenibilidad ambiental. Finalmente, se plantearon recomendaciones y propuestas enfocadas a la ampliación de aspectos de sostenibilidad y el uso de metodologías para definir los valores de referencia para indicadores complementarios.

ABSTRACT

Sustainable cities are characterized for their addition of practices that allow the reduction of ecological footprint, likewise, the implementation of comprehensive solid waste management (CSWM) systems which accomplish the re-use and valorization of materials, aligned with the sustainable development goals (SDG) mainly in the environmental dimension of sustainability. The current investigation was developed under the quality approach and an interpretative design, the diverse techniques used in the collection of data were: direct observation, unstructured interviews and documental analysis. In addition, comparative aspects of CSWM were applied to ecological cities, applying a methodology of voice of customer (VOC) likewise through critical quality tree (CQT) method it was determined that the indicators were the key for the sustainability of CSWM in San Cristobal city defining 16 measurable and quantifiable indicators, where seven of this ones have a "traffic light" system to determine their performance; also including other parameters that bring complementary information for the analysis of solid waste comprehensive system. The determination of these specific indicators allows the establishment of continuous monitoring for the effectivity of CSWM and their approximate environmental sustainability in the city. To finish, proposals and recommendations were proposed, these were focused on the application of sustainability aspects and the use of methodologies to define the reference values for complementary indicators.

Palabras clave: Ciudad sostenible, indicadores de sostenibilidad, gestión integral de residuos solidos**Key words:** Sustainable city, sustainability indicators, comprehensive solid waste management.

Recibido: 07/04/2025

Aprobado: 20/11/2025

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible se ha adaptado a las crecientes necesidades de la sociedad, Andrade y Bermúdez (2010) plantean que este desarrollo propone un cambio en el esquema del modelo de crecimiento tradicional, hacia un enfoque que garantice satisfacer las necesidades humanas, interrelacionando y respetando los límites de los componentes fundamentales; en esta misma línea, Vega (2013) lo define como una estructura integral de interacción equilibrada y equitativa de dimensiones fundamentales del desarrollo, como lo son lo político, económico, social y ambiental, constituyendo una responsabilidad integral, es así que este vincula la necesidad hacia los cambios en busca de mejoras, calidad de vida, educación y salud (Damián, et al. 2022), buscando reducir de alguna manera el impacto medioambiental negativo ocasionado por las actividades cotidiana de la sociedad.

Según Afanador (2021), la ONU estima porcentajes alarmantes en el tratamiento que se les da a los residuos sólidos mundialmente, donde el 79% terminan en vertederos sin control o aprovechamiento adecuado, representando uno de los principales factores de desequilibrio, afectando la salud pública, bienestar ambiental y desarrollo económico de las ciudades, siendo necesario el abordaje de medidas urgentes en cuanto al tratamiento que se les da a los residuos sólidos generados.

De acuerdo con Tchobanoglous et al. (1994), una GIRS permite el control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia, transporte, procesamiento y vertido de residuos sólidos, de tal manera que permita un equilibrio con los principios de la salud pública, economía y permita administrarlos de una forma compatible con el medio ambiente. Este concepto se ha mantenido en el transcurso del tiempo, ya que como lo mencionan Castañeda et al. (2015), al recibir una gestión integral desde su lugar de generación, recolección, separación y procesamiento pueden ser reducidos, transformados o reciclados. Siendo este último paso una estrategia eficaz, tal como lo indica la guía para la separación en la fuente del Instituto

Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC, 2009), donde se establece el reciclaje como un proceso que permite aprovechar y transformar los residuos sólidos recuperados, recobrando su potencialidad para ser reincorporados como materia prima para la producción de nuevos productos, así como otras técnicas que permiten su valorización.

Con respecto a lo expuesto anteriormente, y en aras de plantear alternativas globales, en el año 2015 la ONU propone los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), siendo una visión complementada de los objetivos del milenio, en los cuales se plantean una respuesta sistémica a cuestiones tan importantes como la desigualdad y pobreza hasta los patrones de consumo no sostenibles y degradación ambiental (Gómez, 2017); con una visión universal, integral e interrelacionando las tres dimensiones fundamentales: ambiental, social y económica, con el fin de alcanzar una transición hacia un mundo equilibrado, siendo estos un apoyo a cada país hacia el desarrollo sostenible y una herramienta de planificación y seguimiento, contemplando 17 objetivos, 169 metas y 231 indicadores.

La aplicación de estos ODS da paso a la sostenibilidad ambiental, que el Banco Mundial (2008) lo define como la “garantía de que la productividad global del capital físico y humano acumulado ambiental, gracias a las iniciativas de desarrollo compensará con creces la pérdida o degradación directa o indirecta del medio ambiente”. (p.28)

Según el informe de los objetivos de desarrollo sostenible realizado por la ONU 2023, el progreso de los ODS hacia el año 2030 revela retos importantes mostrándose un panorama preocupante ya que las metas propuestas revelan desviaciones moderadas o graves de la trayectoria deseada; asimismo, de acuerdo con lo mencionado en el informe del foro de los países de América Latina y el Caribe sobre el desarrollo sostenible CEPAL (2025), América Latina estima lograr el 23% de las metas propuestas por la agenda 2030, esto debido a un progreso desigual en objetivos como producción y consumo

responsable que afectan directamente al avance a ciudades sostenibles. Esta evaluación subraya la urgente necesidad de intensificar los esfuerzos para garantizar que los ODS mantengan su rumbo y avancen hacia un futuro sostenible para todos.

Es por medio de esta premisa que las ciudades sostenibles se caracterizan por instaurar prácticas que les permiten reducir su huella ecológica, asimismo, implementan sistemas GIRS que logran el aprovechamiento y valorización de los mismos, enmarcados en los ODS, con el fin de garantizar su propia sostenibilidad y buscando garantizar un nivel de bienestar no decreciente de sus ciudadanos.

Por otro lado, se evidencia que, en la ciudad de San Cristóbal, el enfoque sobre la GIRS está cambiando gradualmente desde el año 2023, buscando mejorar la calidad de vida de sus habitantes y alinearse con los ODS.

Ahora bien, para alcanzar esta sostenibilidad en una GIRS aplicada en la ciudad, se requiere un monitoreo continuo mediante indicadores; los cuales según Niemi y McDonald (2004), son un instrumento de toma de decisiones, ya que presentan características observables y muchas veces asociadas a un dato estadístico, lo cual permite el análisis y seguimiento de las acciones, permitiendo valorar su evolución a lo largo del tiempo. Por esta razón, el propósito en el que se enmarcó esta investigación fue el planteamiento de indicadores, en la GIRS, para el alcance de la sostenibilidad en la ciudad de interés.

MÉTODO

Para el desarrollo de la presente investigación se adoptó un enfoque cualitativo bajo un diseño interpretativo, ya que permite adaptarse a los cambios del entorno y está sujeto a las circunstancias propias de la realidad en estudio; asimismo, esta investigación incluye la revisión documental como metodología complementaria, la observación directa no estructurada y entrevistas no estructuradas.

Por otra parte, la primera fase del estudio abordó una investigación documental que permitió establecer los aspectos clave en la gestión integral de residuos sólidos en ciudades sostenibles y

ecológicas, buscándose referencias de distintos países, principalmente en Latinoamérica. En la segunda fase, se buscó traducir las necesidades y criterios específicos de una GIRS, aplicando la metodología de la voz del cliente (VOC); que permitió recopilar información acerca de todas las necesidades y expectativas en una GIRS, para lograrlo se contó con el apoyo de tres profesionales encargados del sistema de gestión aplicado actualmente en la ciudad de San Cristóbal, a quienes se le realizaron una entrevista utilizando un guion semiestructurado con diez preguntas abiertas, orientadas a determinar los aspectos clave del plan piloto, así como los aspectos críticos del funcionamiento del sistema, con una duración aproximada de una hora, permitiendo obtener información detallada y contextualizada.

Para la tercera fase, con el fin de definir los indicadores de sostenibilidad, con la información obtenida de las fases anteriores se definió un árbol de parámetros o *critical to quality tree* (CTQ), el cual permitió organizar toda la información recopilada y traducirla en atributos medibles y cuantificables, permitiendo establecer categorías y subcategorías asociadas.

Finalmente, en la fase 4, de acuerdo con cada indicador crítico de una GIRS para la ciudad y las categorías y subcategorías planteadas que representan los principales aspectos de sostenibilidad, se logró la vinculación con los ODS, obteniéndose una relación directa con seis de estos; además de indicadores complementarios que permiten dar una visión más amplia de la sostenibilidad en la GIRS.

RESULTADOS

Para la revisión documental y comparativa de esquemas en GIRS aplicados en ciudades sostenibles o en avance de serlo, se analizaron intencionalmente modelos implementados en la ciudad de Carhuaz (Perú) y Tafí (Argentina), que al ser ciudades dentro del nivel de desarrollo y contexto urbano latinoamericano tienen un paralelismo con la ciudad de San Cristóbal, donde comparten desafíos sociales, destacando la dependencia de la participación ciudadana para lograr la segregación de origen efectiva,

representando un reto cultural significativo, esto demanda que dichos esquemas tengan un enfoque social que promueva la corresponsabilidad ciudadana; por su parte los desafíos logísticos, al ser ciudades en zonas andinas y de valle presentan topografías montañosas y una distribución irregular del tejido urbano representando dificultades en la optimización de rutas de recolección, siendo necesario una GIRS flexible y adaptada a las capacidades locales, para que este sea de fácil acceso a sus ciudadanos, además de limitaciones presupuestarias características de ciudades emergentes, siendo necesario estrategias de valorización económica de los residuos.

Mientras que para enriquecer este análisis comparativo se adicionó una población de referencia que tuviera un mayor abordaje de estrategias avanzadas para la segregación y valorización de residuos sólidos, como es el caso del esquema implementado en la comunidad de Aragón (España), el cual permitió establecer los aspectos que predominan en los esquemas de GIRS exitosos, además de identificar buenas prácticas relevantes y replicables en el contexto de la ciudad de San Cristóbal.

Este diagnóstico estratégico permitió evidenciar una jerarquía clara enfocada en primera instancia a la reducción en la generación de residuos como parte del consumo responsable; así como la reutilización, el reciclaje y la economía circular como mecanismo esenciales para valorizar y mantener un equilibrio entre la generación de residuos y el consumo, además de tomar en cuenta las características y necesidades de la localidad para su aplicación, siendo necesarias un conjunto de herramientas, actividades multidisciplinarias con principios de ingeniería, economía, planificación regional como social, normas, estrategias y acciones orientadas a la educación ambiental, y la mejora continua para garantizar una aplicación efectiva del mismo; dicho resumen se detalla en la Tabla 1.

Seguidamente, a partir de la VOC en el contexto de la GIRS implementada en la ciudad de estudio, permitió identificar las principales necesidades presentes, como lo es llevar una trazabilidad del

material aprovechable que es recolectado, así como los beneficios ambientales e identificar los beneficios económicos y de optimización que el sistema pueda representar, definiéndose en requisitos técnicos para una concreta interpretación operativa.

Seguidamente, las necesidades resultantes se tradujeron en parámetros críticos de calidad (CTQ) consolidando 16 indicadores de sostenibilidad, los cuales están alineados con los aspectos predominantes en los modelos de GIRS analizados en la tabla 1 y dando respuesta a prioridades estratégicas que midan la mejora continua del sistema en la ciudad de estudio; de los cuales siete de estos indicadores son medibles y cuantificables y permiten evaluar el impacto directo del sistema, incluyendo la tasa de recolección por cada tipo de residuo aprovechable, la tasa de disminución de residuos al vertedero y la disminución de viajes de recolección al vertedero.

Por otro lado, los nueve indicadores restantes representan la parte complementaria del sistema, cumpliendo la función esencial de evaluar la gestión interna, como la optimización de horas/labor, horas/máquina, emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el consumo de combustibles fósiles, disminución de consumo de agua y uso de árboles, optimización de viajes de recolección al vertedero y el ingreso económico por la valorización de material aprovechable, los mismos se enmarcan en dimensiones y subdimensiones que abarcan los tres componentes base del desarrollo como lo son lo ambiental, lo social y lo económico, contribuyendo al análisis integral y al seguimiento continuo del desempeño, mostrándose en la Figura 1.

Finalmente, se estableció la vinculación de los indicadores de sostenibilidad obtenidos para la GIRS en la ciudad con los ODS, encontrándose una vinculación directa con siete de los 17 ODS planteados por la ONU, donde los indicadores definidos tienen una contribución a metas específicas de ODS, y siendo coherentes con las dimensiones y subdimensiones planteadas, demostrando que estos son una herramienta para

el desarrollo sostenible local, detallándose en la Tabla 2.

DISCUSIÓN

La persecución de ODS planteados por la ONU en el año 2015, representa un desafío mundial en aras de construir un futuro mejor y más equitativo entre sus habitantes; de acuerdo con lo mencionado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA (2025) consta de cuatro principios básicos enfocados en la universalidad, integración, derechos humanos y equidad e innovación, elementos claves para hacerle frente a los desafíos globales. Al adoptar los ODS, la ONU establece la responsabilidad que tienen los países para su cumplimiento, siendo necesario que estos sean versátiles, integrales e indivisibles. La aplicación y evaluación de los 169 objetivos enmarcados en los 17 objetivos de desarrollo sostenible ha servido para determinar su eficacia a nivel mundial (Pradhan, *et al* 2017), hacia las metas propuestas que pretenden ser alcanzados en el año 2030.

Por lo señalado anteriormente, la GIRS aplicada en diferentes ciudades se evidencia como una

herramienta clave para la sostenibilidad de la mismas, identificándose los aspectos fundamentales que caracterizan dichos esquemas resaltando estrategias como el consumo responsable, reciclaje y fomentando la economía circular; de manera de minimizar el impacto ambiental, optimización y dándole un valor agregado a los residuos.

Por su parte, los indicadores de sostenibilidad planteados derivan de las necesidades y requerimientos claves en la implementación de una GIRS en la ciudad de San Cristóbal; específicamente, reforzando que estos deben abordarse de manera holística, garantizando la integración de múltiples factores y siguiendo la línea de la sostenibilidad ambiental. La medición de estos indicadores aplicados en la GIRS proporciona información sobre el avance y eficiencia del mismo, permitiendo ajustar en estrategias para mejorar su cumplimiento y a su vez aportando a la agenda de los ODS.

En este sentido, los indicadores de sostenibilidad definidos en este estudio pueden desempeñar un papel clave en la evaluación y seguimiento del desarrollo sostenible en San Cristóbal y otras regiones con características similares.

Tabla 1. Cuadro comparativo de GIRS aplicadas en ciudades sostenibles y ecológicas de otros países

Plan	Segregación y Almacenamiento temporal	Recolección y Transporte	Aprovechamiento
Manejo sostenido de los residuos sólidos en la ciudad de Carhuaz, Perú.	Sensibilización y formación de consumo responsable y segregación de los residuos sólidos desde el origen, por parte de promotores ambientales.	Recolección y transporte en el hogar, comercios e instituciones educativas de manera segregada y acondicionada.	Asociación de mujeres emprendedoras para la fabricación de artículos ecológicos. Tratamiento de residuos orgánicos para la producción de compost y humus.
Programa de gestión integral de residuos sólidos urbanos “Reciclar nos une” de la municipalidad Tafi, Argentina.	Campañas para fomentar la separación de los residuos sólidos desde el origen. Formación de promotores socioambientales Instalación de puntos verdes (contenedores) diferenciado en zonas estratégicas.	Recolección y transporte de los residuos mediante la red de contenedores de manera diferenciada.	En el CIAT ¹ se realiza el procesamiento de 32 tipos de residuos, en pro del reciclaje y economía circular.
Plan de gestión integral de residuos de Aragón (GIRA) España. (2018-2022)	Campañas de formación en consumo responsable, incentivos para la separación desde el origen; dotación de puntos verdes (contenedores) adaptados a condiciones de la ciudad	Recolección y transporte selectivo de residuos domésticos, comerciales, biorresiduos y escombros de obras menores.	Promueve la reutilización, el ecodiseño, el reciclaje, la valorización del compost y compras verdes.
San Cristóbal Ciudad Ecológica, Venezuela	Formación de coach ambientales para campañas de información, capacitación y fomento en la separación de residuos sólidos desde el origen; instalación de red de contenedores de recolección segregada adaptadas a condiciones y generación de la ciudad.	Recolección de residuos sólidos segregados en la red de contenedores.	En la Escuela de Reciclaje se encuentra activa planta para aprovechamiento de residuos plásticos, produciendo materia prima post consumo y fomentando ecodiseño con la producción de bolsas plásticas de material reciclado.

Figura 1. Proceso de determinación de indicadores de sostenibilidad en una GIRS.

Voz del Cliente	Requisitos Técnicos	Parámetros Críticos de Calidad (CTQ)	Método de medición	Unidad	Sub Dimensión	Dimensión
Identificar la capacidad de recolección instalada.	Cuantificar la capacidad de recolección instalada	•Tasa de recolección de la red de contenedores	Se obtiene por medio del valor total de material recolectado entre la capacidad de recolección instalada en la ciudad	Kg/mes	Residuos y desechos sólidos	Ambiental
Identificar la cantidad de residuos recolectados por cada tipo de material.	Cuantificar la cantidad de residuos recolectados por tipo material.	•Tasa de recolección de residuo plástico.	Se obtiene dividiendo los kilogramos total de residuos plásticos recolectados entre los kilogramos de material reciclable recolectados en la red de contenedores.	Kg/mes		
		•Tasa de recolección de residuos de aluminio.	Se obtiene dividiendo los kilogramos total de residuos de recolectados entre los kilogramos de material reciclable recolectados en la red de contenedores.	Kg/mes		
		•Tasa de recolección de residuos de vidrio.	Se obtiene dividiendo los kilogramos total de residuos plásticos recolectados entre los kilogramos de material reciclable recolectados en la red de contenedores.	Kg/mes		
		•Tasa de recolección de residuos de papel y cartón.	Se obtiene dividiendo los kilogramos total de residuos plásticos recolectados entre los kilogramos de material reciclable recolectados en la red de contenedores.	Kg/mes		
		•Tasa de reducción de residuos al vertedero.	Se calcula a partir de los kilogramos total del material recolectado en la red de contenedores entre la tasa de generación de residuos sólidos reciclables producidos en la ciudad	m ³ / mes		
Identificar los beneficios ambientales	Ahorro de recursos naturales y disminución en la huella de carbono.	• Reduccion de emisiones de GEL.	Se calcula a partir del producto de los Kg totales de cada tipo de residuo reciclable recolectado en la red de contenedores por su equivalente de CO2	KgCO2/mes	Aire	
		• Reduccion en consumo de combustibles fósiles	Se obtiene por medio de los kilómetros de ahorro por disminución de viajes al vertedero por ratio de consumo medio diésel.	Litros de combustible fósiles / mes	Agua	
		• Reducción en uso de árboles.	Se obtiene al realizar la conversión de los kilogramos total de residuos de papel recolectados por el número de árboles que equivalen la producción de 1 ton de papel	número de árboles/ mes		
		•Reducción en consumo de agua.	Se obtiene a partir de los Kg totales de cada tipo de residuo por el equivalente al ahorro de agua de cada tipo de residuo.	m ³ / mes		
Identificar el uso que se le da a la GIRS.	Evaluar el nivel de participacion ciudadana en el uso del sistema de GIRS.	•Personas que hacen uso del sistema de GIRS.	Se obtiene a partir de los kg total de material recolectados en la red de contenedores instalados en la ciudad entre la generación de residuos per cápita al mes.	Número de personas / mes	Participación Ciudadana	Social
Identificar los beneficios al estado.	Ahorro de recursos económicos y humanos que representa una GIRS.	•Optimización Horas/ Labor.	Su obtiene de acuerdo al factor de conversión de 1 Ton de residuos separado que equivalen a 2,7 h de trabajo físico.	Horas Labor/mes	Administración de Recursos Públicos	Economica
		•Optimización de Horas/ maquina.	Su obtiene de acuerdo al factor de conversión de 1 Ton de residuos separado equivalen a 0,8 h de trabajo en la maquinaria.	Horas maquinas/mes		
		•Optimización de Viajes de recolección al vertedero.	Se obtiene a partir del número de disminución de viajes	# Viajes al vertedero / mes		
		• Disminucion de kilometros de viaje al vertedero	Se obtiene a partir del número de disminución de viajes por los km de recorrido al vertedero.	Km al vertedero/ mes		
Identificar los beneficios económicos de una GIRS.	Cuantificar el ingreso económico por la valorización de material aprovechable.	•Ingreso económico por la valorización de material aprovechable.	Se obtiene a partir de los Kg totales por cada tipo de residuo por el precio de venta a otras empresas recicladoras.	\$/mes	Rentabilidad financiera	

Tabla 2. Vinculación de Indicadores de sostenibilidad de GIRS y los ODS.

Indicador	Dimensión	Subdimensión	ODS	Meta ODS
<ul style="list-style-type: none"> Tasa de recolección de residuos en la red de contenedores Tasa de recolección de residuos plásticos Tasa de recolección de residuos aluminio Tasa de recolección de residuos vidrio Tasa de recolección de residuos papel y cartón 	Ambiental	Residuos y desechos sólidos	<p>N°12: Producción y consumo responsable</p> <p>N°9: Industria, innovación e infraestructura</p>	<p>Meta N° 12.5: Reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.</p> <p>Meta N° 9.4: modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas</p>
<ul style="list-style-type: none"> Reducción de emisiones de Gases de efecto invernadero Reducción en consumo de combustible fósiles Reducción de uso de árboles Reducción en consumo de agua 	Ambiental	<p>Aire</p> <p>Agua</p>	<p>N° 13: Acción por el clima.</p> <p>N° 6: Agua limpia y saneamiento</p>	<p>Meta N° 13.2: Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas estrategias y planes nacionales.</p> <p>Meta N° 6.4: aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce</p>
<ul style="list-style-type: none"> Personas que hacen uso de la red de contenedores 	Social	Participación Ciudadana	N° 4: Educación de calidad.	Meta N° 4.7: Asegurar que todos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.
<ul style="list-style-type: none"> Optimización Horas/Labor Optimización Horas/ Máquina Disminución kilómetros de viaje al vertedero Venta de residuos recolectados 	Económica	<p>Administración de recursos públicos</p> <p>Ingresos económicos</p>	<p>N° 11: Ciudades y comunidades sostenibles.</p> <p>N° 8: Trabajo decente y crecimiento económico.</p>	<p>Meta N° 11.3: aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países</p> <p>Meta N° 8.3: Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros</p>

CONCLUSIONES

La revisión documental realizada durante la investigación ha permitido identificar que la implementación de una GIRS, en una ciudad se combinan diferentes estrategias y actividades

multidisciplinarias, desde ingeniería, economía, planificación regional y social, permitiendo ejecutar estrategias para darle un valor agregado a los residuos, como la reutilización, reciclaje y economía circular, a fin de mantener un equilibrio entre la generación de residuos y el

consumo de la población, con el propósito de que sean unas interacciones equilibradas de las dimensiones fundamentales de sostenibilidad.

Es por ello que, traducir las necesidades en una GIRS en requerimientos medibles y cuantificables permitió establecer indicadores de sostenibilidad enmarcados de los ODS y abarcando los componentes base del desarrollo sostenible, lo que permite realizar un seguimiento continuo de la efectividad del sistema, garantizando la mejora continua, reportes reales, identificando áreas de mejoras y decisiones estratégicas.

Por otra parte, estas acciones contribuyen directamente al avance en la agenda de los ODS, dónde el apostar hacia una ciudad sostenible favorece la calidad de vida de sus habitantes, además de fomentar la dinámica productiva generando prosperidad y estabilidad social.

Destacando que la implementación de estrategias de sostenibilidad requiere de esfuerzos en diferentes niveles, las necesidades de políticas públicas que impulsen la educación ambiental y el desarrollo de infraestructuras para el manejo de residuos son factores críticos para una GIRS efectiva.

Finalmente, es importante acotar que esta investigación fue desarrollada en el municipio San Cristóbal, estado Táchira; sin embargo, se podría aplicar en otros estados de Venezuela y zonas de Latinoamérica, con criterios poblacionales similares y un sistema de GIRS que se asemeje al de la ciudad de estudio.

REFERENCIAS

- Afanador, J. (2021). *Gestión de residuos sólidos orgánicos en ciudades emergentes bajo un enfoque gerencial estratégico*. [Tesis de maestría, Universidad Militar Nueva]
- Andrade, P., y Bermúdez, C. (2010). *La sostenibilidad ambiental urbana en Colombia*. Bitácora Urbano-Territorial, (2), 73-93
- Banco Mundial. (2008). *Sostenibilidad ambiental*. Washington DC.
- Disponible: <https://web.worldbank.org/archive/website01369/WEB/IMAGES/EVALSU-3.PDF> [Consulta 2025, Marzo 25]
- Castañeda, A., Ortiz, S., y Correa, A. (2015). *Estrategias para Disminuir las Cargas de Residuos Sólidos Dispuestos en los Rellenos Sanitarios del Departamento de Antioquia Como Fomento de la Responsabilidad Socioambiental* [Tesis de maestría]. Disponible: <http://hdl.handle.net/10656/5671> [Consulta 2025, Marzo 25].
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2025). *Informe de foro de los países de América Latina y el Caribe sobre desarrollo sostenible*. Revista Latinoamericana de ciencias sociales y humanidades,
- Damián, C., Hernández, A., Garzón, J., Bellon, D. (2022). Desde la sostenibilidad hasta el desarrollo sustentable: una radiografía de la evolución del concepto. (3), 1536-1550.
- Gómez, C. (2017). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): una revisión crítica*. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, 140, 107-118.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2009). *Gestión ambiental, residuos sólidos, guía de separación en la fuente*. Tercera edición. Bogotá, Colombia. Disponible: <https://www.studocu.com/co/document/escuela-nacional-del-deporte/psicologia/gtc-24-de-2009-1-ah-jajajajaja/20159776> [Consulta 2025, Marzo 26]
- Niemi, G., y McDonald, M (2004). Application of ecological indicators. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 89-111.
- Organización de Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Edición especial.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. (2025). *¿Por qué los Objetivos de Desarrollo Sostenible son importantes?* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Disponible: [¿Por qué los Objetivos de Desarrollo Sostenible son importantes?](https://www.unep.org/es/about-us/press-releases/2025/03/why-are-the-sustainable-development-goals-important) |

UNEP - UN Environment Programme
[Consulta 2025, abril 16]

Pradhan, P., Costa, L., Rybski, D., Lucht, W. y Kropp, J. (2017). *A systematic study of sustainable development goal (SDG) interactions*. *Earth's Future* 5, 1169-1179.

Tchobanoglous, G., Theisen, H. y Vigil, S. (1994). *Gestión Integral De Residuos Sólidos*, Mc Graw Hill, Madrid, España.

Vega, L. (2013). *Dimensión ambiental, desarrollo sostenible y sostenibilidad*

ambiental del desarrollo. In *Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity"*
Disponible: Microsoft Word - submission_256 (laccei.org) [Consulta 2025, Marzo 26]



Daniela Del M. Roa F. Ingeniero Ambiental (UNET, 2022). Analista SHE (Seguridad, Salud y Ambiente), Nestlé, Venezuela. Diplomado en Seguridad y Salud en el Trabajo (Universidad Latinoamericana y del Caribe, 2025)



Andrea P. Pulido C. Doctora en Gerencia Evaluativa, Tecnológica, Empresarial y Educativa (UNET, 2024). Especialista en Estudios y Evaluación de Impacto Ambiental (UNET, 2016). Ingeniero Ambiental (UNET, 2013). Personal Académico (Categoría Agregado) Departamento de Ingeniería Ambiental UNET. Investigadora del Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Jefe de Departamento de Ingeniería Ambiental (Período 2022-2023)

CIENCIAS EXACTAS

INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO DE LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS DE ALIMENTOS DEL SECTOR LA CONCORDIA, MUNICIPIO SAN CRISTÓBAL, ESTADO TÁCHIRA

CARBON FOOTPRINT EVALUATION INDICATORS OF THE FOOD MANUFACTURING INDUSTRIES IN THE LA CONCORDIA SECTOR, SAN CRISTÓBAL MUNICIPALITY, TÁCHIRA STATE

Autores:

Chacón, Amanda**ORCID:** 0009-0005-9813-3884**Sánchez, Lenis****ORCID:** 0009-0007-6660-4041

Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

***Corresponding Author:** amandachacon10@gmail.com**Palabras clave:** Dióxido de Carbono equivalente (CO₂e), Huella de Carbono, Indicador de evaluación, Industria Alimentaria.**Key words:** Carbon dioxide equivalent (CO₂e), Carbon Footprint, Assessment Indicator, Food Industry

RESUMEN

El municipio San Cristóbal se ha caracterizado por tener un significativo crecimiento industrial en las últimas décadas. Las empresas manufactureras de alimentos, caracterizadas por su maquinaria y alto volumen de producción, requieren una atención prioritaria debido a su potencial impacto en la calidad del aire; es por ello que se procede a generar indicadores de evaluación de la huella de carbono de este tipo de industrias en el Municipio, para lo cual, se seleccionaron dos empresas de acuerdo a su volumen de producción (una dedicada al rubro de lácteos y la otra al rubro de embutidos). La estimación de huella de carbono organizacional, siguiendo la metodología de la norma BS EN ISO (14064-1:2019), permite a una empresa conocer su panorama actual sobre las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que emana y a su vez, posibilita identificar oportunidades de mejora en miras de reducir sus emisiones de GEI en el tiempo. En primera instancia, resultó necesario, para cada caso de estudio, identificar las fuentes de emisión directa e indirecta de GEI y solicitar los respectivos datos de actividad de cada fuente de emisión, lo cual permitió generar la huella de carbono para los periodos de estudio 2013, 2018 y 2019, resultando para la industria de la rama de lácteos 16.800,20; 9.664,29 y 9.006,47 toneladas de dióxido de carbono equivalente (t CO₂e) respectivamente; y, para la industria de la rama de embutidos 179,55; 140,19 y 114,11 t CO₂e respectivamente. Por último, se generó un indicador de evaluación para cada empresa, que relaciona las t CO₂e emitidos en función a las toneladas de producto final obtenido o producido, permitiendo concluir que, para ambos casos, la huella de carbono de los años de estudio 2013, 2018 y 2019 resultó en estatus "excelente" según escala organizacional establecida.

ABSTRACT

The San Cristóbal municipality has experienced significant industrial growth in recent decades. Food manufacturing companies, characterized by their machinery and high production volumes, demand priority attention due to their potential impact on air quality. Consequently, indicators were developed to evaluate the carbon footprint of this type of industry within the municipality. For this assessment, two companies were selected based on their production volume (one in the dairy sector and the other in the processed meats sector). Estimating the organizational carbon footprint, following the BS EN ISO (14064-1:2019) methodology, allows a company to understand its current greenhouse gas (GHG) emission landscape and identify opportunities for improvement to reduce these emissions over time. Initially, for each case study, it was necessary to identify direct and indirect sources of GHG emissions and to request the corresponding activity data for each source. This enabled the calculation of the carbon footprint for the study periods of 2013, 2018, and 2019. The dairy industry's carbon footprint was found to be 16,800.20, 9,664.29, and 9,006.47 tonnes of carbon dioxide equivalent (t CO₂e), respectively, while the processed meats industry's footprint was 179.55, 140.19, and 114.11 t CO₂e, respectively. Finally, an evaluation indicator was generated for each company, correlating the t CO₂e emitted with the tonnes of final product obtained or produced. This analysis led to the conclusion that, for both cases, the carbon footprint for the study years of 2013, 2018, and 2019 was classified as "excellent" according to the organizational scale established.

Recibido: 23/04/2025**Aprobado:** 08/12/2025

INTRODUCCIÓN

Actualmente, organizaciones mundiales y nacionales unen sus esfuerzos al intentar evitar el aumento de la temperatura media de la superficie de la Tierra, la cual ha venido ascendiendo a niveles nunca antes registrados (WMO, 2019). Son muchas las problemáticas ambientales y sociales asociadas al cambio climático y aún más preocupante los posibles escenarios futuros al no tomar acciones al respecto. Aunque existe un gran abanico de problemas ambientales latentes a nivel global, la presente investigación enfoca su objeto de estudio en la calidad del aire.

Los gases de efecto invernadero (GEI) son los principales contaminantes de la atmósfera y son generados de forma natural y antrópica. Asimismo, el sector industrial ha sido uno de los principales emisores de estos gases desde la primera revolución industrial, debido a esto, surge la importancia de abarcar dicho sector y generar medidas que permitan reducir sus emisiones. Sin embargo, para reducir es necesario primero conocer la generación de GEI, a través, de los procesos industriales de la empresa.

Los GEI pueden ser dos tipos, de larga y corta vida. En primer lugar, los de larga vida son aquellos que cuentan con estabilidad química y por ende permanecen por periodos prolongados de tiempo en la atmósfera, por lo que su influencia en el clima es persistente; dentro de este grupo se resaltan el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4) y el óxido nitroso (N_2O). Por otra parte, los gases de corta vida son químicamente reactivos y su eliminación se da generalmente por procesos de oxidación o por precipitaciones a la superficie; en esta categoría se encuentra el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre (SO_2) y las modificaciones en el ozono (O_3) (IPCC, 2007).

Estimar la huella de carbono de una organización permite conocer el panorama de sus emisiones de GEI y sus cantidades, facilitando así la identificación de oportunidades de mejora medibles en la gestión ambiental de la

empresa. En este sentido, los indicadores de gestión ambiental son instrumentos empleados por las organizaciones para contribuir con la conservación del ambiente, empleados con la finalidad de identificar potenciales oportunidades de mejora, evaluar el impacto en el entorno de la empresa y a su vez, proporcionar datos esenciales para informes de control (González, 2012).

Todo conjunto de indicadores ambientales constituye un sistema de señales que puede orientar respecto al avance en la consecución de objetivos y metas determinados (Quiroga, 2007). Estos instrumentos son clave en los procesos de evaluación y toma de decisiones, desde políticas ambientales hasta la gestión empresarial, con el fin de promover un funcionamiento más sostenible. En función de esto, deben tener la capacidad de evaluar datos de calidad, predecir condiciones negativas, mantener un equilibrio con la efectividad organizacional, ser sensibles a los cambios y de fácil manejo, a fin de obtener interpretaciones adecuadas.

Por tanto, entre los distintos indicadores ambientales, se encuentra el índice de bienestar económico sostenible (IBES), el índice de desarrollo humano (IDH), el índice de sostenibilidad ambiental (ISA), el índice de desempeño ambiental (EPI), el índice global de economía verde (GGEI), la huella ecológica (HE), el índice de planeta vivo (LPI), la huella de carbono (HC), y la huella hídrica (HH) (Quiroga, 2007).

La huella de carbono cuantifica los GEI liberados por una actividad, proceso o servicio, e identifica las fuentes de estas emisiones. Este cálculo es fundamental para evaluar el impacto ambiental, ya que un valor más alto indica una mayor contribución a la problemática del cambio climático; asimismo, la unidad estándar de reporte es la tonelada de dióxido de carbono equivalente ($\text{t CO}_2\text{e}$) (Alfonso, 2015).

Actualmente, existe una gran variedad de normas y protocolos internacionales para medir las emisiones de GEI según sea el caso, por tanto, el presente estudio se sustentó en la norma

BS EN ISO (14064-1:2019), titulada “Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero” y su equivalencia internacional es la norma ISO (14064-1:2018). Esta normativa confiere credibilidad y fiabilidad a los reportes de los GEI y a su vez, expone la metodología a seguir para determinar este indicador ambiental.

Ahora bien, el conocimiento de las consecuencias que trae consigo la contaminación atmosférica o la alteración de las propiedades indicativas de calidad de aire, se considera fundamental para generar soluciones que contribuyan con la recesión de uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial (Romero et al., 2006). Por ende, se infiere que al estimar la huella de carbono organizacional de cada industria y evaluarla mediante los indicadores de gestión ambiental, las empresas podrán conocer de manera real y actualizada el impacto que sus procesos productivos generan en el entorno, esto les permitirá identificar oportunidades, estrategias y medidas de mitigación para reducir sus emisiones en un futuro cercano.

En el municipio San Cristóbal, se encuentran un gran número de empresas artesanales, así como algunas más industrializadas. Estas últimas por su maquinaria y volumen de producción, requieren mayor atención, debido a que, su impacto es considerable no solo por la actividad industrial en sí, sino también por los residuos que generan (SEMARNAT, 2010). Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar indicadores de evaluación de la huella de carbono de este tipo de empresas, seleccionando específicamente aquellas manufactureras de lácteos y embutidos ubicadas en el sector La Concordia del municipio San Cristóbal, Estado Táchira.

MÉTODO

El presente estudio, estuvo enmarcado en el paradigma positivista, con un modelo cuantitativo caracterizado por aportar datos precisos y confiables. Asimismo, fue una

investigación descriptiva, en base a características propias de los procesos generadores de GEI para cada una de las industrias de estudio, donde se identificaron las fuentes de emisión directa e indirecta, datos de actividad y los factores de emisión acordes a los gases identificados, pudiéndose estimar la huella de carbono y sus indicadores de evaluación, en miras de generar soluciones viables ante la problemática planteada.

Aunado a esto, se trabajó bajo un diseño de campo, debido a que, tal como lo exponen los autores, la información necesaria para estimar la huella de carbono y generar sus indicadores de evaluación se recopiló directamente en la zona de estudio, mediante visitas de campo realizadas a las empresas seleccionadas.

Por otra parte, la norma BS EN ISO (14064-1:2019), estableció los requisitos y directrices para la cuantificación y el reporte de las emisiones GEI a nivel organizacional, proporcionando un marco estandarizado que aseguró coherencia, transparencia y comparabilidad en el inventario desarrollado. Esta normativa requirió la definición de límites organizacionales y de informe, diferenciando entre emisiones directas e indirectas por energía importada, así como la identificación de las fuentes de emisión y la recopilación de datos de actividad verificables. Asimismo, exigió la selección de factores de emisión de origen reconocido, el establecimiento de un año base y la conversión de los gases a una unidad común mediante su potencial de calentamiento global (PCG), lo que permitió finalmente estimar y reportar la huella de carbono en t CO₂e de manera consistente y auditable.

La fase inicial consistió en asistir a cada una de las industrias seleccionadas con el propósito de realizar una visita guiada en sus instalaciones con el objetivo de recopilar información valiosa para estimar la huella de carbono. A través de la observación directa, fue posible recabar información sustancial que fue documentada en notas de campo con el apoyo de registros fotográficos. Posteriormente, según la información levantada en campo, se

establecieron los límites organizacionales e identificaron las fuentes de emisión directa e indirecta de GEI para cada industria, dando pie a la elaboración de los límites de informe según lo establecido en la norma. Asimismo, se empleó una lista de chequeo que agilizó el proceso y permitió considerar las 36 posibles fuentes de emisión que puede haber en una entidad (Ihobe, 2012).

A continuación, se dispuso de la Tabla 2, con la finalidad de verificar las cargas ambientales que debieron ser solicitadas y registradas para cada tipo de fuente de emisión de GEI. Seguidamente, se solicitó a los departamentos competentes las facturas de consumo de diésel, gasolina, energía eléctrica y otros, pues la normativa indica que estas son las fuentes de datos más fiables y precisas. Luego, se realizó un análisis exhaustivo de estos documentos, apoyándose en fichas de contenido para su sistematización.

En cuanto a los factores de emisión de GEI, se realizó una profunda investigación y revisión de diversas fuentes literarias, considerándose los criterios que propone la norma, tales como, derivarse de un origen reconocido y confiable, ser apropiados para las fuentes de emisión en cuestión y estar vigentes en el momento de hacer la cuantificación de los gases, siendo este criterio uno de los más importantes, puesto que dichos factores constantemente se están actualizando, por último, considerar la incertidumbre para que los cálculos produzcan resultados precisos y reproducibles.

Es importante aclarar que, los factores de emisión seleccionados correspondieron a la fase de operación de las industrias. Por lo tanto, la cuantificación de GEI y sus factores asociados reflejan las emisiones directas e indirectas controladas por la organización, y no contemplan un enfoque de análisis de ciclo de vida (ACV) completo del producto, lo que incluiría las emisiones de la cadena de suministro o el uso y disposición final. Por último, se escogió el año base, para lo cual se analizó con actores clave representativos de cada industria, cuál año podría evidenciar las operaciones normales de la organización, y que contará con la disponibilidad de datos auditables,

y a su vez, que sea lo más lejano posible en el tiempo.

Una vez que cada industria conoció su huella de carbono, se hizo imperativo generar un indicador de gestión ambiental que fuese capaz de evaluar si los resultados obtenidos se situaban por encima o por debajo de los rangos considerados normales según el criterio de los expertos. Dado que las emisiones de una organización no son comparables entre empresas, sino con su propio desempeño en el tiempo, el indicador fue construido en función de un factor que permitiese dicha comparación. De esta forma, se llevó a cabo una profunda investigación con el propósito de determinar el valor promedio aceptable de emisión de Kg CO₂e/Kg de producto generado.

Para la elaboración del indicador, se consideraron las escalas de medición nominal, ordinal, de intervalo y de razón, fundamentales para la clasificación de variables (Ávila, 2006). En este sentido, y tomando como referencia el sistema de gestión de la industria láctea, que ya disponía de diversos indicadores de desempeño (como el de consumo eficiente de agua, evaluado en un rango del 1 al 5), se trabajó con la misma escala de calificación para ambas empresas, permitiendo determinar si la huella de carbono de la industria era deficiente (1) o alcanzaba una calificación óptima, equivalente a excelente (5).

RESULTADOS

Zona de estudio

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el estado Táchira, en el municipio San Cristóbal, específicamente en el "Sector La Concordia"; el cual se encuentra a una altitud media de 840 msnm y cuyas coordenadas geográficas son 7°45'16" N y 72°13'55" O, según Google Earth PRO. Esta zona se caracteriza por ser tanto industrial como residencial, y tiene gran participación en la economía del municipio, además, en la misma se encuentran ambas empresas de estudio. A continuación, se muestra la ubicación relativa del Sector La Concordia en la Figura 1.

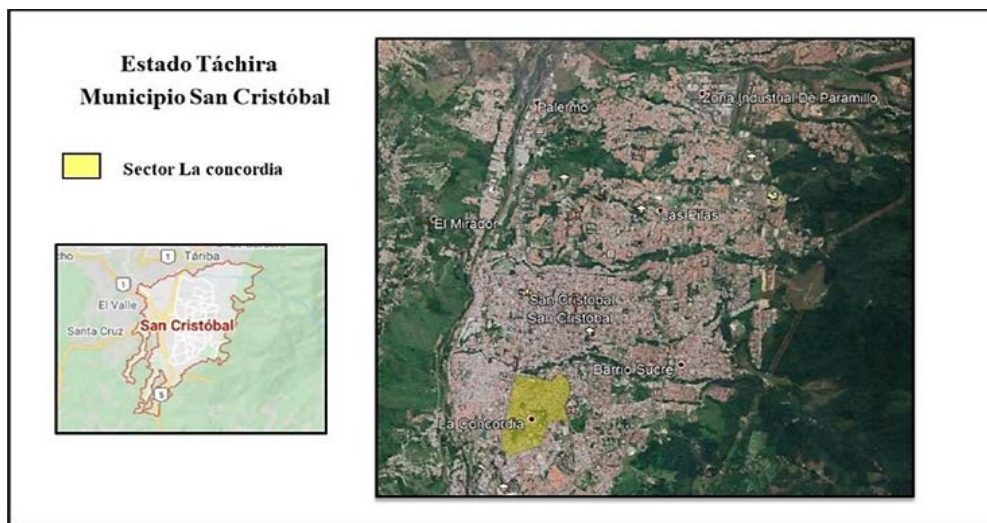


Figura 1. Ubicación relativa del Sector La Concordia en el municipio San Cristóbal. Elaborada con los datos de Google Earth Pro.

Industria láctea

1. Límite organizacional

Para definir el alcance del inventario de emisiones, se optó por el enfoque de control operacional. Este método es el más común y se considera el que mejor representa a la entidad, al

mismo tiempo que facilita una mayor capacidad de acción para reducir los GEI (Ihobe, 2012). En consecuencia, se incluirán en el inventario todas las emisiones provenientes de las operaciones que esta controla directamente. De este modo, se muestra en la Figura 2 los límites organizacionales de la empresa.



Figura 2. Ubicación y límites organizacionales de Industria Láctea. Elaborada con los datos de Google Earth Pro.

2. Límite del informe

Una vez realizadas las visitas de campo y en base a las directrices de la norma BS EN ISO (14064-1:2019), se identificaron las fuentes de

emisiones directas e indirectas de GEI de la energía importada. Es importante destacar que no se consideraron el resto de las emisiones indirectas, debido a que son más complejas de contabilizar, dada la gran cantidad de productos

y servicios empleados que no son controladas por la empresa. Por consiguiente, se presenta a

continuación la Tabla 1, la cual muestra los límites de informe establecidos.

Tabla 1. Límites de informe industria láctea









Límites de Informe			
Fuentes Directas		Fuentes Indirectas	
Fuente	GEI liberado	Fuente	GEI liberado
Calderas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Equipos electrógenos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O		
Cocinas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O		
Motores de vehículos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O		
Equipos de Refrigeración	PFC, HFC		
Aire Acondicionado	PFC, HFC		
Extintores	PFC, HFC		

3. Fuentes de emisión de GEI

Asimismo, en las Tablas 2 y 3, se detallan las fuentes de emisión directa e indirecta de GEI de la empresa, junto con algunas características

significativas de cada una y las cargas ambientales asociadas a las mismas; así como los tipos de GEI que generan.

Tabla 2. Fuentes de emisión directa industria láctea

Fuentes	Característica	Carga Ambiental	Unidad	GEI Liberado	Fotografías
2 calderas	Marca Continental, Modelo 300BHP, Potencia del Motor 300 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
2 calderas	Marca Continental, Modelo 600BHP, Potencia del Motor 600 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Planta Eléctrica	Marca Caterpillar, Modelo C32, Potencia del Motor 1.340 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Planta Eléctrica	Marca Caterpillar, Modelo 3516B, Potencia del Motor 2.690 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Planta Eléctrica	Marca Caterpillar, Modelo 3512B, Potencia del Motor 1.820 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Planta Eléctrica	Marca Caterpillar, Modelo GEN220-2, Potencia del Motor 270 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Vehículos montacarga	-	Gasolina	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Sistema de Aire Acondicionado	-	Refrigerante R-22	Kg	HFC, PFC	




Equipos de Climatización	Neveras, Cuartos de Refrigeración, Cavas Modulares	Refrigerantes: R-437A, R-22, NH3, R-404A y R-134A	Kg	HFC, PFC	
Extintores	-	CO ₂	Lb	CO ₂	
Cocinas	Área del comedor y laboratorios	Gas licuado de petróleo (GLP)	Kg	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	

Tabla 3. Fuentes de emisión indirecta industria láctea

Fuentes	Carga Ambiental	Unidad	GEI Liberado
Equipos de computación	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Equipos de oficina	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Sistema de iluminación	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Sistemas de climatización	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Equipos de la planta de producción	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

4. Datos de actividad

Para establecer el año base, se tomó en cuenta las pautas de la norma BS EN ISO (14064-1:2019), donde se consideró la disponibilidad de la información, condiciones normales de operatividad en planta, lo más lejano en el tiempo posible, además de factores externos sociopolíticos normales; estableciéndose así que,

el año base fue el 2013, para lo cual, el período de cálculo resultó ser del 1 de enero al 31 de diciembre de 2013. Asimismo, los periodos de estimación adicionales fueron los años 2018 y 2019 (ambos desde el 1 de enero al 31 de diciembre respectivamente). A continuación, la Tabla 4 detalla los datos de actividad para esta empresa.

Tabla 4. Datos de actividad industria láctea

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Calderas y plantas eléctricas	Diésel	L	2.791.008,00	2.366.631,00	2.105.709
Equipos de climatización	Refrigerante R-437A	Kg	68,06	14,00	2,74
	Refrigerante R-22	Kg	1.931,60	240,67	247,63
	Refrigerante NH ₃	Kg	7.500,00	5.588,00	2.800,00
	Refrigerante R-404A	Kg	54,50	22,75	130,80
	Refrigerante R-134A	Kg	149,80	14,40	32,65
Extintores	CO ₂	Kg	199,58	208,65	70,31
Cocinas	GLP	L	3.159,00	2.129,00	318,00
Vehículos Montacarga	Gasolina	L	39.175,00	18.480,00	16.460,00
Equipos	Energía Eléctrica	KWh	11.271.300,00	5.638.816,00	4.808.911,00

Posteriormente, dado que según la norma BS EN ISO (14064-1:2019), los valores de PCI debían tomarse de fuentes internacionales en ausencia de valores nacionales, se trabajó con los suministrados por las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Es

importante acotar que, los refrigerantes y energía eléctrica no requieren del PCI, puesto que sus unidades concuerdan con la de los factores de emisión, por tanto, en la Tabla 5, se exponen los PCI empleados para las demás cargas ambientales.

Tabla 5. PCI de las cargas ambientales diésel, gasolina y GLP.

Carga Ambiental	PCI	Unidad	Fuente Bibliográfica
Diésel	43,00	TJ/Gg	IPCC, 2006 Vol. 2, Cap. 1
Gasolina	44,30	TJ/Gg	IPCC, 2006 Vol. 2, Cap. 1
GLP	47,30	TJ/Gg	IPCC, 2006 Vol. 2, Cap. 1

Una vez establecidos los PCI, en función del procedimiento señalado en la Figura 3, se procedió a realizar los cálculos respectivos para

calcular el consumo de diésel, GLP y gasolina, presentados en la Tabla 6.

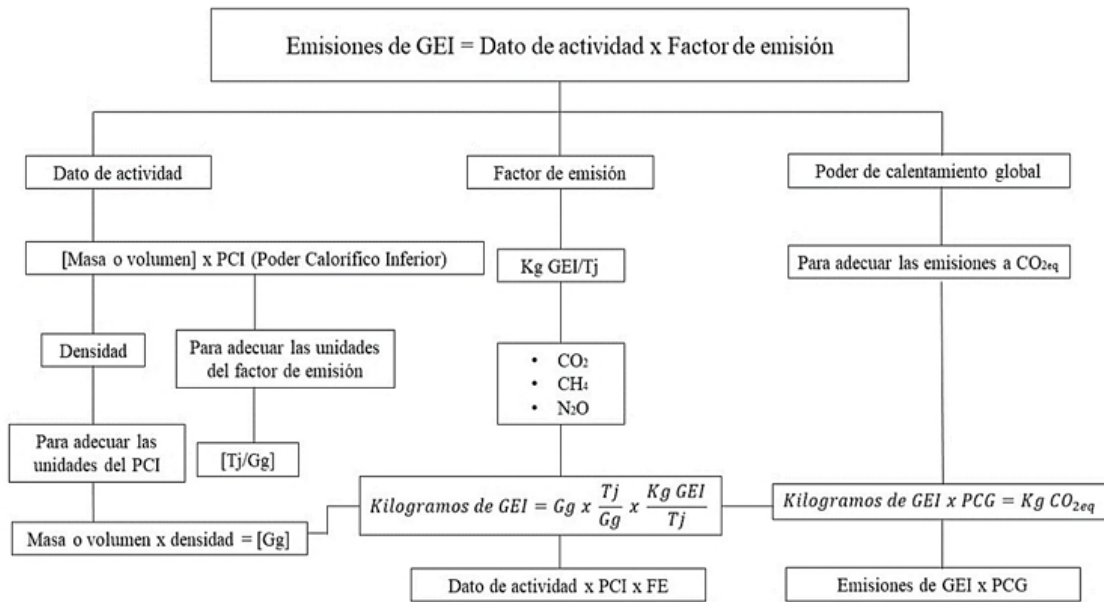


Figura 3. Diagrama de operaciones matemáticas para la estimación de la huella de carbono. Elaborada a partir de la Norma BS EN ISO (14064-1:2019).

Tabla 6. Datos de actividad de consumo de diésel, GLP y gasolina industria láctea

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Dato de Actividad [Gg]			Dato de Actividad [TJ]		
		Año 2013	Año 2018	Año 2019	Año 2013	Año 2018	Año 2019
Calderas y plantas eléctricas	Diésel	2,400	2,035	1,810	103,211	87,518	77,869
Cocinas	GLP	0,002	0,001	0,0002	1,302	0,614	0,547
Vehículos Montacarga	Gasolina	0,029	0,014	0,012	0,084	0,056	0,008

En cuanto al consumo energético, la planificación del suministro eléctrico en Venezuela, abordada en una serie temporal que

abarcó desde el año 2000 hasta el 2012, reveló que la electricidad producida en el país es de origen hidroeléctrico y termoeléctrico (Rojas,

2012). Aunado a esto, el 70% de la energía utilizada a nivel nacional proviene de centrales hidroeléctricas, mientras que el 30% restante se genera en plantas termoeléctricas (Corpoelec,

2009, citado por Duque y Morillo, 2019). Por consiguiente, el desglose del consumo de energía eléctrica según su fuente para cada año se detalla en la Tabla 7.

Tabla 7. Consumo de energía eléctrica industria láctea

Fuente de Emisión	Origen	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Hidroeléctrica	KWh	7.889.910,00	3.947.171,20	3.366.237,71
	Termoeléctrica	KWh	3.381.390,00	1.691.644,80	1.442.673,31

5. Factores de emisión

Se optó por trabajar con los valores provistos en las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. La Tabla 8 presenta los factores de emisión para fuentes de energía por combustión, y la Tabla 9 los correspondientes a la energía eléctrica. Aunque el CO₂ es el principal producto de la combustión

de diésel, gasolina y GLP, dichas directrices indican que estos procesos también generaran pequeñas cantidades de CH₄ y N₂O que deben ser consideradas. Por ello, los factores de emisión oficiales incluyen estos gases, cuya contribución debe incorporarse a la huella de carbono debido a su mayor PCG respecto al CO₂.

Tabla 8. Factores de emisión de fuentes de energía por combustión

Fuentes fijas o estacionarias				
Carga Ambiental	Fuente de Emisión	Factor de Emisión	Unidad	Fuente Bibliográfica
Diésel	Planta eléctrica, calderas	74.100,00	Kg CO ₂ /TJ	IPCC, 2006. Vol. 2, Cap. 2
		10,00	Kg CH ₄ /TJ	
		0,60	Kg N ₂ O/TJ	
Gas (GLP)	Comedor, laboratorios	63.100,00	Kg CO ₂ /TJ	IPCC, 2006. Vol. 2, Cap. 2
		1,00	Kg CH ₄ /TJ	
		0,10	Kg N ₂ O/TJ	
Fuentes móviles				
Gasolina	Montacargas	69.300,00	Kg CO ₂ /TJ	IPCC, 2006. Vol. 2, Cap. 3
		25,00	Kg CH ₄ /TJ	
		8,00	Kg N ₂ O/TJ	

Tabla 9. Factores de emisión de fuentes de energía por electricidad

Carga Ambiental	Origen	Factor de Emisión	Unidad	Fuente Bibliográfica
Energía Eléctrica	Hidroeléctrica	0,340	Kg CO ₂ /kWh	Rojas (2012)
	Termoeléctrica	0,717	Kg CO ₂ /kWh	Rojas (2012)

Seguendo la línea de cálculo presentada en la Figura 3, la Tabla 10 detalla los datos de emisión correspondientes a los años 2013, 2018 y 2019.

Tabla 10. Datos de emisión de consumo de diésel, GLP y gasolina industria láctea

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Calderas y plantas eléctricas	Diésel	Kg CO ₂	7.647.970,36	6.485.084,87	5.770.101,70
		Kg CH ₄	309,63	262,55	233,61

		Kg N ₂ O	61,93	52,51	46,72
Comedor, laboratorios	GLP	Kg CO ₂	5.280,62	3.558,40	531,50
		Kg CH ₄	0,08	0,06	0,01
		Kg N ₂ O	0,01	0,01	0,00
Montacargas	Gasolina	Kg CO ₂	90.200,74	42.550,06	37.899,03
		Kg CH ₄	32,54	15,35	13,67
		Kg N ₂ O	10,41	4,91	4,38

Es importante acotar que hay 3 factores de emisión para la energía termoeléctrica según el tipo de combustible empleado (Rojas, 2012). Sin embargo, dada la complejidad de determinar cuál de estos adquiere la empresa, se

promediaron los mismos, obteniéndose su valor en 0,717 Kg CO₂e/kWh. Por consiguiente, en la Tabla 11, se presentan los datos de emisión de cada año.

Tabla 11. Datos de emisión de consumo de energía eléctrica industria láctea

Fuente de Emisión	Origen	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Hidroeléctrica	Kg CO ₂	2.682.569,40	1.342.038,21	1.144.520,2
	Termoeléctrica	Kg CO ₂	2.424.456,63	1.212.909,32	1.034.396,76

Una vez estimadas las emisiones de GEI para cada carga ambiental, resultó necesario siguiendo las directrices de la norma BS EN ISO (14064-1:2019), convertir todas las emisiones a

la misma unidad de reporte, para ello se empleó el PCG de los GEI y refrigerantes mencionados, cuyos valores se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12. PCG de GEI y refrigerantes

GAS	PCG	Unidad	Fuente Bibliográfica
CO ₂	1	Kg CO ₂ e/ Kg CO ₂	IPCC, 2014 AR5, Cap. 8
CH ₄	28	Kg CO ₂ e/ Kg CH ₄	IPCC, 2014 AR5, Cap. 8
N ₂ O	265	Kg CO ₂ e/ Kg N ₂ O	IPCC, 2014 AR5, Cap. 8
R-22	1.760	Kg CO ₂ e/ Kg R-22	IPCC, 2014 AR5, Cap. 8
R-134A	1.300	Kg CO ₂ e/ Kg R-134A	IPCC, 2014 AR5, Cap. 8
R-404A	3.942,80	Kg CO ₂ e/ Kg R-404A	Escudero y Fernández (2017)
R-437A	1.638,65	Kg CO ₂ e/ Kg R-404A	Escudero y Fernández (2017)
R-717	0	Kg CO ₂ e/ Kg R-717	Escudero y Fernández (2017)

Es importante destacar que los refrigerantes R-404A, R-437A y R-717, no se encontraron en los registros del IPCC; por tanto, se acudió a otra fuente, también fiable para reportar sus valores.

6. Estimación huella de carbono

Posteriormente, se multiplicaron los kilogramos de cada GEI y refrigerantes por su

correspondiente PCG, lo cual, permitió realizar la sumatoria de gases y estimar la cantidad total de emisiones en t CO₂e. De esta forma, se calculó la huella de carbono para los 3 periodos de estudio, cuyos resultados se detallan en la Tabla 13.

Tabla 13. Huella de carbono industria láctea

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Huella de Carbono (t CO ₂ e)		
		Año 2013	Año 2018	Año 2019
<i>Fuentes de emisión directa de GEI</i>				
Calderas y plantas eléctricas	Diésel	7.673,05	6.506,35	5.789,02
Equipos de climatización	Refrigerantes R-437A, R-22, NH ₃ , R-404A y R-134A	3.920,77	554,34	998,48
Extintores	CO ₂	0,20	0,21	0,07
Cocinas	GLP	5,29	3,56	0,53
Vehículos Montacarga	Gasolina	93,87	44,28	39,44
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Energía Eléctrica	5.107,03	2.554,95	2.178,92
TOTAL		16.800,20	9.664,29	9.006,47

7. Indicador de evaluación de la huella de carbono

Con la finalidad de evaluar el impacto ambiental de la empresa, se procedió a generar el indicador de evaluación de la huella de carbono. Para ello,

se solicitó la información sobre la producción expresada en unidades de masa (Kg). Considerando que la industria es mixta, al incluir artículos lácteos y no lácteos, la Tabla 14 presenta el detalle de la producción por cada categoría.

Tabla 14. Producción por categoría de producto

Producto	Producción (Kg)		
	2013	2018	2019
Lácteo	25.677.390,86	5.978.098,92	1.803.894,85
No Lácteo	11.734.345,85	3.702.319,62	921.456,65
Total	37.411.736,71	9.680.418,53	2.752.351,50

A partir de estos datos, se evidenció que la producción se distribuye aproximadamente en un 70% de artículos lácteos y un 30% de no lácteos. Conocida la huella de carbono y la producción total de la empresa para los 3 periodos de estudio, se procedió a buscar un factor, en fuentes fiables, que permitiera relacionar dicha producción con las emisiones de GEI.

En general, la horquilla de variación de las emisiones de GEI en el sector lácteo, oscila entre 8,5 y 12,4 Kg CO₂e por Kg de producto para procesos industriales (Vasilaki et al., 2016,

citado por Marcos et al., 2018). Y a su vez, en miras de que el indicador fuese lo más cercano posible a la realidad, se estipuló que los valores de variación de GEI para las industrias de jugos de frutas, oscilan entre 0,92 y 1,05 Kg CO₂e por Kg de jugo de fruta (Mordini et al., 2009).

A partir de los datos presentados, se estableció una graduación categorizada, la cual se combinó para formar una escala de medición mixta. En la Tabla 15, se ilustran las matrices generadas para el año base, dado que su configuración se ajusta anualmente según la proporción de producción.

Tabla 15. Escala de medición del indicador industria mixta para el año 2013

Proporción de Producción						Lácteo	0,69
						No Lácteo	0,31
Huella de Carbono Producto Lácteo		Huella de Carbono Producto No Lácteo		Huella de Carbono Producto Mixto		Criterio de Evaluación	Valor
>	13,96	>	1,36	>	10,01	Deficiente	1
13,95	10,47	1,35	1,02	10,00	7,51	Regular	2
10,46	6,98	1,01	0,68	7,50	5,00	Bueno	3
6,97	3,49	0,67	0,34	4,99	2,50	Muy Bueno	4
3,48	0	0,33	0	2,49	0	Excelente	5

Posteriormente, se dividió la huella de carbono anual entre la producción de cada producto, para obtener el factor que se ubicó en la escala mixta presentada en la Tabla 15, y de esta forma

evaluar según el indicador generado, el impacto de las emisiones de GEI de la empresa. A continuación, en la Tabla 16, se presentan los factores hallados para cada periodo de estudio.

Tabla 16. Factor de indicador de industria láctea

Producto	Factor del Indicador (Kg CO ₂ /Kg Producto)		
	2013	2018	2019
Lácteo	0,31	0,62	2,19
No Lácteo	0,14	0,38	1,12
Mixto	0,26	0,53	1,83

Industria cárnica de embutidos

1. Límite organizacional

Se escogió el enfoque de control operacional en base a lo establecido en la norma BS EN ISO

(14064-1:2019). A continuación, se presenta la Figura 4, donde se señalan los límites organizacionales de la empresa ubicada en el sector La Concordia.



Figura 4. Ubicación y límites organizacionales de Industria de Embutidos. Elaborada con los datos de Google Earth Pro.

2. Límite del informe

En base a los límites organizacionales, se identificaron las fuentes de emisión directas e

indirectas de GEI de la energía importada. Por consiguiente, se presenta la Tabla 17, la cual muestra los límites de informe de la empresa.

Tabla 17. Límites de informe industria cárnica de embutidos

Límites de Informe			
Emisiones directas de GEI		Emisiones indirectas de GEI	
Fuente	GEI liberado	Fuente	GEI liberado
Equipos electrogénicos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Cocinas	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O		
Hornos	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O		
Equipos de Refrigeración	PFC, HFC		
Aire Acondicionado	PFC, HFC		
Extintores	PFC, HFC		

3. Fuentes de emisión de GEI

A continuación, en las Tablas 18 y 19, se detallan las fuentes de emisión directa e indirecta

de GEI de la empresa, junto con algunas características significativas de cada una.

Tabla 18. Fuentes de emisión directa industria cárnica de embutidos






Fuentes	Característica	Carga Ambiental	Unidad	GEI Liberado	Fotografías
Planta Eléctrica	Marca Caterpillar, Modelo C32, Potencia del Motor 1.340 HP	Diésel	L	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	
Sistema de Aire Acondicionado	-	Refrigerante R-22	Kg	HFC, PFC	
Equipos de Climatización	Neveras, Cuartos de Refrigeración	Refrigerantes: R-437A, R-22, y R-134A	Kg	HFC, PFC	
Extintores	-	CO ₂	Lb	CO ₂	
Hornos, calderas y cocinas	Área del comedor	Gas licuado de petróleo (GLP)	Kg	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	

Tabla 19. Fuentes de emisión indirecta industria cárnica de embutidos

Fuentes	Carga Ambiental	Unidad	GEI Liberado
Equipos de computación	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Equipos de oficina	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Sistema de iluminación	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Sistemas de climatización	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Equipos de la planta de producción	Servicio externo de energía eléctrica	KWh	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O

4. Datos de actividad

Se estableció como año base el 2013, tomando en consideración los criterios establecidos en la norma BS EN ISO (14064-1:2019). Asimismo,

los periodos de estimación adicionales fueron los años 2018 y 2019 (ambos desde el 1 de enero a 31 de diciembre respectivamente). A continuación, la Tabla 20 detalla los datos de actividad para esta empresa.

Tabla 20. Datos de actividad industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Planta eléctrica	Diésel	L	458,00	458,00	4.800,00
Equipos de climatización	Refrigerante R-437A	Kg	0,033	0,033	0,033
Equipos de climatización	Refrigerante R-22	Kg	0,67	0,67	0,67
Equipos de climatización	Refrigerante R-134A	Kg	0,033	0,033	0,033
Extintores	CO ₂	Kg	29,00	29,00	29,00

Tabla 20. Datos de actividad industria cárnica de embutidos (continuación)

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Hornos, calderas y cocinas	GLP	L	35.171,00	15.986,00	10.800,00
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Energía Eléctrica	KWh	260.760,00	244.720,00	179.888,00

Posteriormente, empleando los valores de PCI presentados en la Tabla 5, se procedió a realizar los cálculos respectivos de acuerdo a los pasos

seguidos para la industria láctea, determinando el consumo de diésel y GLP presentados en la Tabla 21.

Tabla 21. Datos de actividad de consumo de diésel y GLP industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Dato de Actividad [Gg]			Dato de Actividad [TJ]		
		Año 2013	Año 2018	Año 2019	Año 2013	Año 2018	Año 2019
Planta eléctrica	Diésel	0,00039	0,00039	0,00412	0,0169	0,0169	0,1775
Hornos, calderas y cocinas	GLP	0,01969	0,00895	0,00604	0,9316	0,4234	0,2861

Seguidamente, en la Tabla 22 se expone el consumo de energía eléctrica según su origen,

hidroeléctrica o termoeléctrica, para cada año de estudio.

Tabla 22. Consumo de energía eléctrica industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Origen	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Hidroeléctrica	KWh	182.532,00	171.304,00	125.921,60
	Termoeléctrica	KWh	78.228,00	73.416,00	53.966,40

5. Factores de emisión

Se tomaron en cuenta los valores expuestos en las Tablas 8 y 9, establecidos según las directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Aunado a esto, siguiendo la

metodología de cálculo de la Figura 3, la Tabla 23 detalla los datos de emisión del consumo de diésel y GLP, mientras que la Tabla 24 presenta los correspondientes al consumo de energía eléctrica para cada periodo de estudio.

Tabla 23. Datos de emisión de consumo de diésel y GLP industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Planta eléctrica	Diésel	Kg CO ₂	1.254,71	1.254,71	13.153,38
		Kg CH ₄	0,17	0,17	1,78
		Kg N ₂ O	0,01	0,01	0,11
Hornos, calderas y cocinas	GLP	Kg CO ₂	58.784,56	26.718,89	18.051,04
		Kg CH ₄	0,93	0,42	0,29
		Kg N ₂ O	0,09	0,04	0,03

Tabla 24. Datos de emisión de consumo de energía eléctrica industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Origen	Unidad	Dato de Actividad		
			Año 2013	Año 2018	Año 2019
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Hydroeléctrica	Kg CO ₂	2.682.569,40	1.342.038,21	1.144.520,2
	Termoeléctrica	Kg CO ₂	2.424.456,63	1.212.909,32	1.034.396,76

Los PCG empleados para adecuar las unidades de los GEI a t CO₂e fueron los expuestos en la Tabla 12 para los cálculos de industria láctea.

investigación y tras convertir todas las emisiones de GEI a t CO₂e, se sumaron los valores para estimar la huella de carbono de los tres periodos de estudio, la cual se presenta en la Tabla 25.

6. Estimación huella de carbono

De acuerdo con la metodología de esta

Tabla 25. Huella de carbono industria cárnica de embutidos

Fuente de Emisión	Carga Ambiental	Huella de Carbono (t CO ₂ e)		
		Año 2013	Año 2018	Año 2019
<i>Fuentes de emisión directa de GEI</i>				
Planta eléctrica	Diésel	1,26	1,26	13,23
Equipos de climatización	Refrigerantes R-437A, R-22 y R-134A	1,27	1,27	1,27
Extintores	CO ₂	0,03	0,03	0,03
Hornos y cocinas	GLP	58,84	26,74	18,07
<i>Fuentes de emisión indirecta de GEI</i>				
Equipos de Consumo de Energía Eléctrica	Energía Eléctrica	118,15	110,88	81,51
TOTAL		179,55	140,19	114,11

7. Indicador de evaluación de la huella de carbono

Para evaluar el impacto ambiental de la empresa respecto a sus emisiones de GEI, se estableció

un indicador de huella de carbono, para lo cual se solicitó inicialmente la producción, expresada en kilogramos (Kg). El desglose de este volumen para cada periodo de estudio se presenta en la Tabla 26.

Tabla 26. Producción industria cárnica de embutidos

Producción	Producción (Kg)		
	2013	2018	2019
Producto embutido	5.246.135,00	3.214.562,00	1.232.201,00

Posteriormente, se indagó en fuentes fiables sobre un factor que permitiese relacionar la producción con las emisiones de la empresa. Así es como se determinó que, generalmente la variación de los GEI en el sector cárnico, específicamente de los embutidos, oscila en 2,95

Kg CO₂e por Kg de producto embutido (Ferreirim, 2018). De esta forma, en la Tabla 27 se muestran las escalas generadas, en este caso, para el año base.

Tabla 27. Escala de medición del indicador industria cárnica de embutidos para el año 2013

Huella de Carbono Producto Embutido			Valor
>	3,96	Deficiente	1
3,95	2,97	Regular	2
2,96	1,98	Bueno	3
1,97	0,99	Muy Bueno	4
0,98	0	Excelente	5

Una vez generada la escala del indicador, se dividió la huella de carbono entre la producción de la empresa de cada año, para obtener el factor que se ubicó en la graduación generada. A

continuación, en la Tabla 28, se presentan los factores para cada periodo de estudio.

Tabla 28. Factor de indicador industria cárnica de embutidos

Producto	Factor del Indicador (Kg CO ₂ /Kg Producto)		
	2013	2018	2019
Producto Embutido	0,30	0,73	0,82

DISCUSIÓN

Industria láctea

Los resultados arrojaron que la huella de carbono para los años 2013, 2018 y 2019, resultó ser de 16.800,20; 9.664,29 y 9.006,47 t CO₂e respectivamente. Por tanto, se evidencia que hubo una notable disminución de las emisiones de GEI de la empresa entre el lapso del 2013 al 2018 y a su vez, se observa cómo hay similitud en los resultados de los años 2018 y 2019.

Aunado a esto, la proporción de emisiones de GEI directas son mayores que las emisiones indirectas, comportamiento que se repite anualmente manteniendo una proporción

aproximadamente del 70% y 30% respectivamente, lo cual se justifica dado que la empresa no presentó cambio alguno en su proceso productivo. Asimismo, los resultados obtenidos guardan relación con otra investigación donde se obtuvo un comportamiento similar en la distribución de los GEI para cada año de estudio (Olarte y Torres, 2018). Esta similitud en los resultados aporta una mayor credibilidad del proceso de registro de los datos de actividad de la organización.

Seguidamente, fue importante conocer la participación de cada fuente de emisión de GEI en la huella de carbono ya que, de esta forma, las medidas y estrategias de reducción se pudieron generar en función de las fuentes que mayor

aporte tuvieron. Para el 2013, las cargas ambientales con mayor participación fueron el diésel con un 45,7%, la energía eléctrica con un 30,4%, los refrigerantes con un 23,3% y finalmente, la gasolina con un 0,6%.

Por tanto, las fuentes de emisión directas de GEI con mayor aporte resultaron ser las calderas, plantas eléctricas y los equipos de climatización, seguido de los equipos de consumo de energía eléctrica para las fuentes de emisión indirecta. El alto consumo de diésel se debió principalmente a que es uno de los combustibles fósiles de mayor uso y más contaminantes en el sector industrial, lo cual concuerda con el Balance Energético Nacional (BEN) de Ecuador del año 2015, cuyo año base fue el 2014, se obtuvo que, del consumo energético del país, el consumo de diésel arrojó un 31% a nivel nacional (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2015).

Para el 2018, las cargas ambientales con mayor participación fueron el diésel con un 67,3%, la energía eléctrica con un 26,5%, los refrigerantes con un 5,7% y finalmente, la gasolina con un 0,5%. Para este año, se observó que siguen siendo las mismas cargas ambientales las que mayor aporte tuvieron en la huella de carbono de la empresa. Sin embargo, se nota un incremento del 22% en el consumo de diésel y esto podría ser porque para el 2018, la organización sufrió severos cortes de energía eléctrica con alta frecuencia, requiriendo un mayor consumo de este combustible por parte de las plantas eléctricas.

Del mismo modo, se evidenció una significativa disminución de los refrigerantes, especialmente el R-22, el cual experimentó una reducción del 88% entre el 2013 y 2018. Esta situación se mantuvo constante debido a que, con la baja en la producción, no fue necesario mantener en funcionamiento todos los cuartos fríos y oficinas administrativas de la empresa. Cabe destacar que este refrigerante se empleaba precisamente para suplir abastecer las cavas de refrigeración y los sistemas de aires acondicionados.

En cuanto al 2019, las cargas ambientales con mayor participación fueron el diésel con un

67,3%, la energía eléctrica con un 26,5%, los refrigerantes con un 5,7% y finalmente, la gasolina con un 0,5%. Por tanto, se observa como a pesar de que disminuyó el consumo de diésel, mantuvo la misma proporción de participación frente a las otras cargas ambientales; esto debido a que las fallas en el suministro eléctrico continuaron.

Del mismo modo, la energía eléctrica continuó siendo una carga ambiental representativa. Al respecto, los factores de emisión empleados para la electricidad se basaron en la distribución hidroeléctrica–termoeléctrica reportada para años previos a 2013. No obstante, en los años posteriores el país experimentó una marcada reducción de la generación hidroeléctrica y un incremento relativo de la termoeléctrica; esto sugiere que el factor de emisión real de la electricidad pudo haber sido mayor en 2018 y 2019, lo que implicaría una posible subestimación de las emisiones indirectas por energía importada y, por ende, de la huella de carbono total. Aunque la magnitud de esta variación no se cuantificó por ausencia de datos oficiales recientes, representa una fuente de incertidumbre relevante para la interpretación de los resultados.

Por consiguiente, la huella de carbono en el 2013 fue notablemente superior, coincidiendo con un mayor volumen de producción por parte de la empresa en comparación con los años posteriores. Este hallazgo sugirió que la producción era un factor determinante en la huella de carbono organizacional. Además, se observó una correlación directa entre la disminución de la producción y la reducción de las emisiones de GEI entre 2013 y 2018. No obstante, esta relación no se mantuvo entre 2018 y 2019.

A pesar de una reducción en la producción para el 2019, las condiciones operativas y los procesos productivos se mantuvieron inalterados respecto al año anterior. Esto explica la falta de una reducción significativa en la huella de carbono entre ambos años, incluso con una menor cantidad de productos elaborados. Aunque la producción disminuyó un 74% entre

2013 y 2018, y un 72% entre 2018 y 2019, los GEI no reflejaron una fluctuación proporcional; específicamente, la huella de carbono se redujo un 42% entre 2013 y 2018, pero solo un 7% entre 2018 y 2019.

Por ende, a pesar de que la baja en la producción redujo considerablemente la huella de carbono, es una opción que no es beneficiosa para ninguna organización y por tanto no podría considerarse como una alternativa viable para lograr reducir las emisiones de GEI. No obstante, a través de la sustitución de los combustibles más contaminantes, así como velar por un consumo energético más eficiente, podría en gran medida mitigar la huella de carbono de una empresa sin afectar negativamente la producción de la misma (López, 2011).

Es importante destacar que la reducción observada en las emisiones totales entre los diferentes años no puede interpretarse como una mejora real en el desempeño ambiental de la empresa, ya que estuvo fuertemente condicionada por la disminución del volumen de producción. Al reducirse la actividad industrial, disminuyó de manera proporcional el consumo de combustibles y de energía eléctrica, lo que produjo una reducción aparente de la huella de carbono. Por tanto, la comparación directa de emisiones absolutas entre años debe considerarse con cautela, pues refleja principalmente la variación operativa y no necesariamente la implementación de medidas de eficiencia o mitigación.

Una vez analizados todos los resultados provenientes de la huella de carbono, es importante aclarar que para la toma de decisiones el indicador generado es un punto clave, ya que permitió evaluar en que rango se encontraban los valores obtenidos para la empresa. La variación del indicador en el tiempo, evidenció como la tendencia del mismo es de subida, que, a pesar de encontrarse dentro del rango “excelente” para los 3 periodos de estudio, es de importancia el comportamiento del mismo entre el 2018 y 2019, dado que, a pesar de que el volumen de la producción continuó disminuyendo, la empresa no implementó

medidas para lograr reducir sus emisiones de GEI.

Industria cárnica de embutidos

De acuerdo con los resultados presentados, se estimó que la huella de carbono para los años 2013, 2018 y 2019, resultó ser de 179,55; 140,19 y 114,11 t CO₂e respectivamente. La carga ambiental más contaminante para esta empresa fue la energía eléctrica, lo cual concordó con una investigación llevada a cabo en una industria de cárnicos, donde se obtuvo que aproximadamente el 85% de sus emisiones fueron indirectas debidas al consumo energético (Raigosa, 2019). Además, cabe acotar que la distribución de las emisiones directas e indirectas se mantuvo en cada periodo de estudio, lo cual fue indicativo de que la data procesada para cada periodo fue coherente y veraz.

Para el 2013, la energía eléctrica y el GLP mostraron las mayores proporciones de participación de la empresa. El alto consumo energético se explica por su uso generalizado en todos los equipos del proceso productivo y en los distintos departamentos. Asimismo, el elevado consumo de GLP se atribuye directamente al funcionamiento de los hornos y cocinas esenciales para la fabricación de los productos. Con respecto al 2018, se observó una disminución en el aporte del GLP, específicamente de un 55% en relación con el año 2013; lo cual se relaciona con la reducción de la producción en un 61% entre 2013 y 2018. Asimismo, se evidenció que la participación de la energía eléctrica se incrementó a pesar de que la empresa tuvo un menor consumo energético, aportando un 79% de emisiones indirectas de GEI, principalmente producto de un menor consumo del GLP.

Para el 2019, se observó una disminución del 26% en el consumo de energía eléctrica, atribuible directamente al racionamiento del fluido eléctrico en la empresa. Dado que el proceso de producción de embutidos exige el funcionamiento ininterrumpido de los hornos para mantener la calidad del producto, la empresa recurrió al uso de diésel para garantizar

el suministro eléctrico mediante sus plantas de emergencia. Esta medida resultó en un incremento de 9,5 veces en las emisiones asociadas al diésel en comparación con el período anterior. Además, se mantuvo que el volumen de producción es un factor determinante en la huella de carbono, puesto que, la misma para el periodo comprendido entre 2013 y 2018 registró una disminución del 22% y del 2018 al 2019 un 19%; asimismo, la producción disminuyó un 61% y 38% respectivamente.

La discontinuación de ciertos tipos de embutidos en 2019, que implicó la inactivación de maquinaria manufacturera, resultó en una reducción considerable del consumo de energía eléctrica. Aunque existe una relación directa entre las emisiones de GEI y la producción, es relevante señalar que, para 2019, la huella de carbono se redujo en un 19%, mientras que la producción lo hizo en un 38%. Esta diferencia porcentual sugiere una optimización en los procesos de la empresa, indicando un mejor aprovechamiento de los recursos, lo cual podría deberse tanto a su responsabilidad social empresarial con la comunidad como a la reducción intrínseca de su proceso productivo y la disminución de las ventas.

En última instancia, la tendencia del indicador de la huella de carbono de la empresa es creciente, lo que sugiere una falta de aplicabilidad de medidas para mitigar las emisiones de manera significativa. Es crucial destacar que la pendiente más pronunciada de crecimiento se observa entre el 2013 y 2018, durante este periodo, el análisis y cálculo de la huella de carbono en función de la producción revelan que la empresa emitió una mayor cantidad de gases por kilogramo de producto. En contraste, para el periodo comprendido entre 2018 y 2019, la relación de huella de carbono por kilogramo de embutido fue menor, lo que se atribuye a las medidas economizadoras adoptadas y a la disminución de la producción que la empresa experimentó desde ese año.

CONCLUSIONES

Se identificaron las fuentes de emisión de GEI para la industria láctea y cárnica de embutidos. En las fuentes directas, ambas empresas compartían elementos como calderas, plantas eléctricas, sistemas de climatización y refrigeración, extintores y cocinas, destacando que solo la industria láctea utilizaba además vehículos montacarga. Por otra parte, en cuanto a las fuentes de emisión indirecta, ambas operaban con diversos equipos de consumo eléctrico, incluyendo los de computación y oficina, sistemas de iluminación y refrigeración, así como la maquinaria principal de la planta de producción.

Se estimó el impacto ambiental de GEI para ambas empresas durante los años de estudio. Para la industria láctea, los valores fueron de 16.800,20 t CO₂e en 2013, 9.664,29 t CO₂e en 2018 y 9.006,47 t CO₂e en 2019, respectivamente. Por otra parte, la empresa cárnica de embutidos registró 179,55 t CO₂e, 140,19 t CO₂e y 114,11 t CO₂e para los mismos periodos. Los resultados demuestran una tendencia descendente del impacto ambiental de GEI en ambas organizaciones a lo largo del tiempo.

Por último, se propuso un indicador de gestión ambiental para cada industria en base a las emisiones de GEI por kilogramo de producto final. La industria láctea obtuvo un factor de 1,83 Kg CO₂e/Kg de producto mixto para el año 2019, el cual resultó excelente según el criterio de evaluación de la escala generada. Aunado a esto, la industria cárnica de embutidos obtuvo un factor de 0,82 Kg CO₂e/Kg de embutido para el año 2019, resultando excelente. Por ende, se concluyó que, para ambas empresas, la huella de carbono de los años de estudio 2013, 2018 y 2019 se calificó como excelente (Ferreirim, 2018).

REFERENCIAS

Alfonso, D. M. (2015). Formulación de estrategias de mitigación y compensación de Emisiones de gases de efecto invernadero de

- Norton rose Fulbright a partir del cálculo de la huella de carbono. [Universidad de la Salle]. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/items/f8e21c00-b7b1-4e8d-8c59-d08f94ff25bc> (abril, 2025).
- Ávila, H. L. (2006). Introducción a la metodología de la investigación. Chihuahua: Editorial Eumed.net. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros/2006c/203/> (abril, 2025).
- Duque, F. y Morillo, R. (2019). Inventario de gases de efecto invernadero para la ciudad de San Cristóbal, estado Táchira, con base en el protocolo global para tal fin establecido por el World Resources Institute, ICLEI y El C40. [Universidad Experimental del Táchira].
- Escudero, C. y Fernández, P. (2017). Máquinas y equipos térmicos. Editorial Paraninfo (2a ed.). Disponible en: https://books.google.co.ve/books/about/Máquinas_y_equipos_térmicos_2_a_edici.html?id=fF5IDgAAQBAJ&redir_esc=y (abril, 2025).
- Ferreirim, L. (2018). El año pasado comimos menos carne (y esto es lo que pasó con el CO₂). Greenpeace. Disponible en: <https://es.greenpeace.org/es/noticias/el-año-pasado-comimos-menos-carne-y-esto-es-lo-que-paso-con-el-co2/> (abril, 2025).
- González, H. (2012). Indicadores de gestión ambiental. Disponible en: <https://calidadgestion.wordpress.com/2012/12/11/indicadores-de-gestion-ambiental/#:~:text=Entre%20las%20principales%20funciones%20de,Detectar%20potenciales%20oportunidades%20de%20mejora&text=Evaluar%20el%20impacto%20medioambiental%20de,informes%20y%20declaraciones%20medioambientales%20exigibles> (abril, 2025).
- Google Earth Pro. (2025). La Concordia [Coordenadas: 7°45'16" N y 72°13'55" O]. Disponible en: <https://earth.google.com/web/search/La+Concordia,+San+Crist%3%b3bal,+T%3%a1chira/@7.755409,-72.23135765,836.16914981a,1872.51109953d,35y,0h,0t,0r/data=CpUBGmcSYQoIMHg4ZTY2NmNhYmU0ZmMyZWE5OjB4YzhjMzE4OWYyYjM1MWU1MRnRL1v8twQfQCGdrc0Q2A5SwComTGEgQ29uY29yZGhhLCBTYw4gQ3Jpc3TDs2JhbCwgVMOhY2hpcmEYAIBI>
- YKJAmHtaGK5PEzQBGfTaGK5PEzwBkVy nzbBQdJQCHWdSNUD6BJwEICCAE6Awo BMEICCABKDQj8BEAA (abril, 2025).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (IPCC). (2006). Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2: Energía. Capítulo 2: Combustión estacionaria. Disponible en: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf (abril, 2025).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (IPCC). (2007). Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio Climático. Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf (abril, 2025).
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (IPCC). (2014). Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio Climático. Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf (abril, 2025).
- Ihobe (2012). Guía Metodológica para la aplicación de la Norma ISO 14064-1:2006 para el desarrollo de inventarios de Gases de Efecto de Invernadero en organizaciones. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/uneiso14064/es_def/adjuntos/PUB-2012-019-f-C-001.pdf (abril, 2025).
- López, A. (2011). Emisiones De CO₂ en el Sector Industrial Presente y Futuro en España. [Universidad Carlos III de Madrid]. Disponible en: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/13347/PFC_Alberto_Lopez_Hualda_12-12-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y (abril, 2025).
- Marcos, L. A., Hoyuelos, F. J., Bercedo, M., González, B., Medel, B., y Tombo, V. (2018). Cálculo de la huella de carbono en industrias del sector lácteo y medidas para su reducción y/o compensación. CONAMA 2018 [Congreso Nacional del Medio Ambiente]. Disponible en: <http://www.conama2018.org/web/generico.php?idpaginas=&lang=es&men>

- u=438&id=119&op=view&tipo=C (abril, 2025).
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (2015). Balance Energético Nacional 2015. Disponible en: https://issuu.com/revistavirtualmrrnr/docs/balance_energetico_nacional_estadistica_2014 (abril, 2025).
- Mordini, M., Nemecek, T., y Gaillard, G. (2009). Carbon & water footprint of oranges and strawberries. Federal Department of Economic Affairs. Disponible en: <https://saipatform.org/uploads/Library/WG%20Fruit%20-%20ART%20Final%20Report.pdf> (abril, 2025).
- Norma BS EN ISO 14064-1 (2019). Gases de Efecto Invernadero, Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero. Londres: The British Standards Institution.
- Ojea, L. (2018). Así nos afecta el cambio climático. Greenpeace. Disponible en: <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf> (abril, 2025).
- Olarte, D. C. y Torres, L. M. (2018). Programa de Gestión de la Huella de Carbono en la industria. Caso aplicado a Huntsman Corporation sede Bogotá. [Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/c5d00c9d-d836-4051-bae9-552cbc5119c4/content> (abril, 2025).
- Quiroga, R. (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Naciones Unidas. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5498/S0700589_es.pdf?s (abril, 2025).
- Raigosa, N. (2019). Cálculo de la huella de carbono de la empresa Alimentos Cárnicos S.A.S sede Envigado. [Corporación Universitaria Lasallista]. Disponible en: <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/ba0ee7a0-6ab2-4318-ab90-2da20d957e0f/content> (abril, 2025).
- Rojas, J. C. (2012). Planificación del suministro eléctrico en áreas rurales de los países en vías de desarrollo: un marco de referencia para la toma de decisiones. [Universidad de Zaragoza]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=174963> (abril, 2025).
- Romero, M., Diego, F., y Álvarez, M. (2006). La contaminación del aire: su repercusión como problema de salud. Revista Cubana Hig Epidemiol, Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v44n2/hie08206.pdf> (abril, 2025).
- SEMARNAT. (2010). Industria y medio ambiente. Disponible en: https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2018/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServete1ce.html (abril, 2025).
- WMO. (2019). *The Global Climate in 2015–2019. [World Meteorological Organization]*. Disponible en: https://oceanrep.geomar.de/57643/1/1249_Global_Climate_in_2015__2019_en.pdf (abril, 2025).



Amanda M. Chacon G. Ingeniera Ambiental Magna Cum Laude (UNET, 2021), Contador Público (UCAT, 2021) y Magister en Gerencia de las Finanzas y Negocios (YACAMBU, 2023). Docente Interina (UNET) impartiendo la asignatura de Educación Ambiental.



Lenis R. Sánchez B. Ingeniera Ambiental Cum Laude (UNET, 2010) y Magister en Gerencia de Empresas, Mención Industria (UNET, 2021). Docente Asistente (UNET), ha sido Responsable de Docencia en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental y jefa de Núcleo de Ingeniería y Procesos. Actualmente, es dueña de la fábrica de embutidos Alimentos Providencia C.A.

CIENCIAS EXACTAS

PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA DIMENSIÓN TÉCNICA DE ACUEDUCTOS RURALES Y SU APROXIMACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

PROPOSAL FOR THE EVALUATION OF THE TECHNICAL DIMENSION OF RURAL WATER SUPPLY SYSTEMS AND ITS APPROACH TO SUSTAINABILITY

Autores:

¹Andrade, Oriana

ORCID: 0009-0008-7625-9891

²Pulido, Andrea

ORCID: 0009-0006-7469-1627

¹Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible (LIADS).²Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela.

*Corresponding Author: oriana.andrade@unet.edu.ve

Palabras clave: Acueducto rural, sostenibilidad, dimensión técnica**Key words:** Rural aqueduct, sustainability, technical dimension.

RESUMEN

Desde la antigüedad, el ser humano se ha esforzado por tener acceso al agua, construyendo estructuras para trasladarla desde fuentes lejanas hasta puntos centrales. Actualmente, esto sigue considerándose un desafío y aún más en el caso de abastecer pequeñas comunidades apartadas de los grandes sistemas centralizados, particularmente en países en desarrollo. Los acueductos rurales son elementos fundamentales en la gestión hídrica; sin embargo, estas estructuras en su mayoría son gestionadas por comunidades con acceso limitado a formación técnica, materiales, tecnología y recursos en general que permitan la acertada toma de decisiones; lo que impide la constitución de procesos equilibrados que perduren. Partiendo de este contexto, la sostenibilidad está vinculada con la capacidad que tienen estos sistemas de mantener ciertas condiciones de calidad en aspectos operativos, ambientales, sociales, institucionales y económicos a lo largo del tiempo. La presente investigación con enfoque cualitativo se orienta hacia la dimensión técnica del nivel de servicio de los acueductos rurales y su incidencia en la sostenibilidad de estos sistemas. Con esta finalidad, se realizó una revisión documental para establecer los componentes inherentes a la mencionada dimensión y los correspondientes indicadores. Los componentes seleccionados fueron: fuente de abastecimiento, obra de captación, unidad de desbaste, línea de aducción y conducción, desarenador, unidad de desinfección, tanque de almacenamiento y red de distribución; teniendo como principio de selección las unidades estructurales presentes en este tipo de sistemas. Los componentes técnicos permiten consolidar un suministro eficiente y de calidad, un diseño adecuado, el uso de materiales apropiados y un mantenimiento constante permiten que el acueducto opere de forma segura y eficiente; esto contribuye de manera evidente en la sostenibilidad de los mismos, puesto que su integridad depende fundamentalmente de los componentes físicos, que ejercen influencia determinante sobre todas las funciones del sistema, garantizando su funcionamiento.

ABSTRACT

Since antiquity, human beings have strived to access water by constructing structures to transport it from distant sources to central locations. Today, this remains a challenge, especially when it comes to supplying small, remote communities outside large centralized systems. In developing countries in particular, rural aqueducts are fundamental elements in water management. However, most of these systems are managed by communities with limited access to technical training, materials, technology, and resources in general, which hinders sound decision-making and prevents the establishment of sustainable processes. In this context, sustainability is linked to the ability of these systems to maintain certain quality conditions in technical, environmental, social, institutional, and economic aspects over time. This qualitative research focuses on the technical dimension of the service level in rural aqueducts and its impact on their sustainability. To this end, a documentary review was carried out to establish the components inherent to the mentioned dimension and their corresponding indicators. The selected components were: water source, intake structure, screening unit, adduction and conduction line, grit chamber, disinfection unit, storage tank, and distribution network. The selection principle was based on the structural units typically present in these systems. The technical components allow for the consolidation of an efficient and high-quality water supply. Proper design, the use of appropriate materials, and continuous maintenance ensure that the aqueduct operates safely and efficiently. This clearly contributes to the sustainability of the systems, as their integrity fundamentally depends on the physical components, which have a decisive influence on all dimensions of the system and constitute the essence of its operation.

Recibido: 07/04/2025 Aprobado: 20/11/2025

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos antiguos, la humanidad ha buscado asegurar el acceso al agua, construyendo estructuras para transportarla desde lugares distantes hasta puntos centrales, esto ha significado una búsqueda constante de ingenio y organización social; de esta manera Argudo (2019) relata cómo desde los primitivos asentamientos urbanos en la ciudad de Uruk, en Babilonia (actual Irak) en el año 3500 a.C. el objetivo más apremiante era abastecer a los ciudadanos de este bien esencial. Inicialmente, la captación y conducción del agua se limitaba a sencillas zanjas y canales que aprovechaban la gravedad, permitiendo a las comunidades asentarse cerca de fuentes hídricas; sin embargo, fue la ingeniería romana la que elevó la construcción de acueductos a una escala monumental a través de sistemas complejos compuestos de canales, túneles y puentes de piedra, que permitían transportar grandes volúmenes de agua, transformando la vida en sus vastos territorios. Distintas culturas, han aportado su visión, técnica, tecnología y conocimiento a lo largo de la historia, marcando la evolución de los acueductos desde sus formas más rudimentarias hasta las complejas estructuras que hoy se conocen.

Tal y como lo esbozan Ramírez y Ortega (2019), un acueducto puede describirse como un conjunto de sistemas construidos por el hombre, acoplados entre sí, cuyo principio básico es establecer una conexión desde un lugar en la naturaleza donde el agua es captada, hasta las instalaciones de tratamiento para convertir el líquido en apto para el consumo, y desde ahí hasta los puntos de distribución para su aprovechamiento. Ahora bien, en los territorios no urbanos estos sistemas tienen sus propias particularidades, por lo que es preciso definir su contexto, para ello, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021) describe que la definición de espacio rural es heterogénea más allá de la contraposición con las zonas urbanas, desde un punto de vista cuantitativo se reconoce como zona rural aquella cuya población se encuentra por debajo de los dos mil habitantes.

A pesar de los avances logrados en el acceso al agua potable, las zonas rurales del mundo siguen enfrentando profundas desigualdades frente a los entornos urbanos. Según datos expuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), en 2020, solo el 60% de la población rural contaba con servicios de agua potable gestionados de forma segura, en contraste con el 86% en áreas urbanas. No obstante, es interesante mencionar que entre 2015 y 2020 se evidenció una mejora significativa en el acceso rural, con una reducción en la población sin acceso seguro al recurso hídrico de 225 millones de personas, sin embargo, este progreso fue contrarrestado parcialmente por un aumento de 32 millones de habitantes sin acceso en entornos urbanos. Aun así, las cifras siguen siendo preocupantes: 8 de cada 10 personas que carecen de servicios básicos de agua viven en zonas rurales, y la mitad de ellas se encuentran en países menos desarrollados. Estos datos subrayan el papel crítico de los sistemas rurales de abastecimiento de agua como una pieza clave para alcanzar la equidad hídrica global, especialmente en contextos donde los grandes acueductos centralizados no tienen cobertura ni viabilidad técnica, social o económica.

En 2015, la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU) adoptó la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, un plan de acción global compuesto por 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), orientados a erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar la prosperidad para todos. Entre ellos, el ODS número 6: agua y saneamiento, busca garantizar la disponibilidad en la gestión sostenible del agua y el saneamiento para toda la población; este objetivo reconoce el acceso al recurso hídrico apto para consumo y a servicios de higiene básica como derechos fundamentales, y resalta la necesidad de mejorar la infraestructura hídrica, reducir la contaminación del agua y promover su manejo eficiente, con especial atención a las comunidades rurales y en situación de vulnerabilidad.

La sostenibilidad, en el contexto de los sistemas de abastecimiento de agua, se entiende como la capacidad de estos, para mantener a lo largo del tiempo, condiciones de calidad que garanticen su permanencia y efectividad en cinco dimensiones altamente interdependientes: técnica, ambiental, social, institucional y económica. Este enfoque reconoce que un esquema sostenible no solo debe funcionar correctamente, sino también adaptarse a su entorno ecológico, ser aceptado por la comunidad, contar con respaldo institucional y disponer de recursos financieros adecuados.

Dentro de este marco, la dimensión técnica adquiere un papel fundamental; el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2016) la define como la capacidad del sistema para operar de manera confiable, eficiente y continua, asegurando la provisión de agua en la calidad y cantidad requeridas. Este enfoque abarca toda la estructura física del conjunto hidráulico: desde un diseño adecuado y una operación eficiente, hasta el uso de materiales apropiados y mano de obra capacitada. También considera componentes críticos como la fuente de abastecimiento, obra de captación, las instalaciones de tratamiento y almacenamiento, y la red de distribución. Una deficiencia en esta dimensión compromete inevitablemente la sostenibilidad del servicio, sin importar cuán sólidos sean los demás elementos.

Por otro lado, la CEPAL (2016) propone a los países un acompañamiento metodológico hacia una buena gobernanza de la infraestructura enfocado hacia la sostenibilidad, constituido por tres ejes principales: el fortalecimiento de la toma de decisiones y formulación de políticas basadas en la evidencia, mediante indicadores construidos con datos confiables que permitan el monitoreo del progreso; en segundo lugar el refuerzo del diálogo regional inclusivo, institucionalizado y sistemático, que facilite la integración de políticas públicas y actores estratégicos; y finalmente la investigación aplicada y asistencia técnica, orientada a la caracterización, priorización y detección de deficiencias o limitaciones, facilitando la

planificación, optimización y regulación de la infraestructura en función de su sostenibilidad y desempeño operativo.

En los países en desarrollo, las zonas rurales evidencian una marcada negligencia en sus sistemas de abastecimiento, y más en términos estructurales, Melgar et al (2021, p.67) explican que este hecho expone a la población a una variedad de problemas relacionados con la salud; aunado a ello, están los desafíos asociados al incremento poblacional, el aislamiento geográfico de muchas comunidades, recursos económicos deficientes y la degradación de las estructuras hidráulicas existentes a causa de la falta de mantenimiento; por estas razones se consolida la existencia de brechas en la consistencia y calidad del servicio de agua potable.

Un estudio de la Corporación Andina de Fomento (CAF) en 2016 revela que los procesos económicos, sociales y políticos que han ocurrido en América Latina han causado una divergencia importante en el desarrollo y aplicación de políticas públicas para la provisión de servicios de agua y saneamiento, alcanzando la mayor inversión y cuidado hacia las zonas urbanas con un notable “abandono” de las áreas rurales y aquellas lejos de los cascos urbanos; sin embargo, se conoce que los países de la región cuentan con normas y documentos técnicos específicos para el diseño y operación de sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales, de aprobación por los ministerios implicados e instituciones nacionales con competencia en el área, aunque en la mayoría de los casos dichos documentos no han sido actualizados al menos en los últimos 20 años para lograr ser adaptados a los nuevos desafíos del sector y al marco de cumplimiento de los ODS así como a la necesidad de acción en respuesta al cambio climático.

En el caso específico de Venezuela, se cuenta con un documento técnico del año 1976 elaborado por el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social (MSAS), que en ese momento era el organismo competente para el manejo de

sistemas rurales mientras que el extinto Instituto de Obras Sanitarias (INOS) se responsabilizaba por los acueductos de mayor envergadura; este manual establece los criterios técnicos para el diseño y construcción de este tipo de obras siendo referencia aún en la actualidad para el estudio de acueductos rurales en el contexto venezolano, ya que no se cuenta con ningún documento actualizado que aborde los aspectos estructurales con la rigurosidad del mencionado escrito; evidenciando de esta manera la necesidad de investigación, actualización y mejora en esta área de estudio.

Por lo anteriormente mencionado, esta investigación desarrolló una exploración que permitió evaluar con mayor precisión la dimensión técnica de los acueductos rurales, reconociendo su papel determinante en la sostenibilidad del servicio y del sistema, propiamente dicho. Entendiendo que esta perspectiva abarca aspectos fundamentales como el diseño, la operación, el mantenimiento y la integridad estructural del sistema; su análisis detallado podrá permitir identificar debilidades críticas que afectan la continuidad y calidad del suministro. Por ello, se planteó el establecimiento de indicadores específicos, que permitan una evaluación objetiva y diferenciada de cada componente del sistema. Esta propuesta busca contribuir al fortalecimiento de los sistemas rurales, generando una herramienta útil para diagnosticar el estado de los sistemas, orientar intervenciones y alcanzar su sostenibilidad a largo plazo.

MÉTODO

La investigación se abordó desde el enfoque cualitativo, considerando la revisión documental y la consulta a expertos como principales herramientas de recolección de información. En primer lugar, se ejecutó un análisis de documentos académico/científicos y técnicos en el área de evaluación de sistemas de abastecimiento de agua potable, dando prioridad a las referencias enfocadas en acueductos rurales o comunitarios, tanto en el contexto venezolano como a nivel de Latinoamérica.

De esta manera se buscó establecer los parámetros técnicos que son referidos en otras investigaciones relacionadas con esta problemática; se debe señalar que, generalmente, los estudios abordan la dimensión técnica desde la incidencia directa sobre el nivel de servicio, tal es el caso de lo planteado por el BID (2012) y el *International Water and Sanitation Centre* (IRC) (2014) donde se resumen los criterios de evaluación del nivel de servicio a: cantidad, calidad, cobertura, continuidad, accesibilidad y confiabilidad.

Dentro de los documentos que brindaron mayor aporte a la investigación se encuentra la metodología de planes de seguridad del agua de la *World Health Organization* (WHO) y la *International Water Association* (IWA) (2009) y los manuales de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la Comisión Nacional del Agua (2019) en México, asimismo, la aplicación de la metodología de análisis de riesgos en puntos críticos de control (*HACCP* en inglés) a sistemas de abastecimiento de agua potable según lo planteado por la *Environmental Protection Agency* (EPA, 2007); además de documentos e informes técnicos de países como Colombia, Honduras y Panamá.

Para la muestra de estudio, se aplicó una entrevista no estructurada a dos profesionales del área técnica de la división de aguas y acueductos de la alcaldía de San Cristóbal, estado Táchira, Venezuela, con una duración aproximada de una hora, con la finalidad de conocer la situación de los sistemas de abastecimiento rurales del municipio, al momento de la investigación, en lo que refería a funcionamiento, administración y mantenimiento así como los elementos estructurales presentes en este tipo de sistema, para lograr concretar los aspectos técnicos más relevantes para la zona de estudio.

En función de esto, se identificaron y seleccionaron componentes específicos de los sistemas, tomando como principio de selección las unidades estructurales comúnmente presentes en este tipo de infraestructuras y, a partir de las mismas, se instauraron indicadores de su desempeño basados en la revisión técnica y

documental, logrando ampliar los elementos seleccionados más allá del contexto de estudio para alcanzar una propuesta que pudiera ser aplicada en el resto del país e, inclusive, en otros países de la región con condiciones similares al entorno venezolano.

Para la validación de la propuesta se consideró el juicio de diez expertos en el área de ingeniería hidráulica, ambiental y civil y de gestión y administración de recursos hídricos, quienes, a través de un instrumento de consulta, evaluaron la pertinencia de los indicadores propuestos, sugiriendo mejoras e incorporaciones oportunas; asimismo, brindaron un valor de relevancia a cada uno de los componentes, de manera de poder priorizar al momento de aplicar el instrumento de evaluación.

RESULTADOS

Los componentes de infraestructura seleccionados para la propuesta de evaluación fueron: fuente de abastecimiento, obra de captación, unidad de desbaste, línea de aducción y conducción, desarenador, unidad de desinfección, tanque de almacenamiento y red de distribución. La caracterización técnica de cada una de estas estructuras permite generar información valiosa para apoyar la gestión y planificación de los sistemas de suministro. En este sentido, contar con datos actualizados sobre el estado, el diseño y la capacidad de la infraestructura facilita la identificación de limitaciones estructurales o funcionales, y permite evaluar la viabilidad técnica del acueducto frente a las necesidades actuales y futuras de la población abastecida. En la tabla 1, se muestra una síntesis de la propuesta obtenida a razón del análisis documental realizado y los criterios técnicos propios de la temática en cuestión.

Tabla 1. Síntesis de resultados.

Componente	Indicador	Aspectos a evaluar	Condición sugerida
Fuente natural de Abastecimiento	Tipo de fuente	Superficial Subterránea	No aplica, sólo se debe describir
	Protección de la toma	Cercada totalmente Cercada parcialmente Sin protección	Cercada totalmente
	Características organolépticas	Presencia de color Turbidez visible Percepción de olor	Ninguna
Obra de Captación	Diseño de la obra	Caudal captado	Tres veces caudal máximo diario (demanda)
	Materiales	Tipo de materiales de construcción.	Los materiales deben ser compatibles con el entorno y cumplir estándares de calidad.
	Estado de infraestructura	Estabilidad, grietas, corrosión, filtraciones o signos visibles de deterioro que afecten su funcionamiento.	Operativa y libre de daños significativos.
Unidad de desbaste	Estado de infraestructura	Rejilla construida con materiales resistentes a la corrosión y adecuados al caudal y características del agua.	Limpia, sin deformaciones, con separación uniforme entre barras y correctamente fijada a la estructura.
	Diseño	Impedir el paso de sólidos como rocas u hojas al sistema. Inclinación que facilite su limpieza.	Su dimensionamiento debe permitir su funcionalidad y mantenimiento.
	Tipo de línea	Superficial Enterrada	Priorizar el uso de línea enterrada por su mayor protección frente a las amenazas.

DIMENSIÓN TÉCNICA EN ACUEDUCTOS RURALES

Andrade, O.; Pulido, A.

Línea de aducción y conducción	Material	Resistentes a la presión y a la corrosión, adecuados al tipo de terreno y al caudal conducido.	Sin deformaciones o signos de deterioro.
	Estado de la línea	Fugas, obstrucciones o deformaciones, pendiente mínima adecuada, profundidad suficiente si es enterrada, y soportes o anclajes correctos a lo largo de su trazado.	Sin signos de deterioro o fugas.
	Accesorios	Compatibles con el tipo y diámetro de la tubería	Correctamente instalados, sin fugas ni corrosión, y operativos para su función específica.
Desarenador	Diseño	Ajuste a los criterios hidráulicos teóricos como: Relación largo/ancho (L/W); Relación largo/profundidad (L/H); Profundidad útil; Pendiente de Fondo; Profundidad de lodos; Tiempo de retención hidráulico; Carga hidráulica superficial.	Retención eficiente de las partículas sedimentables del caudal entrante.
	Materiales	Tipo de materiales de construcción.	Resistentes a la abrasión, corrosión y humedad constante, adecuados al tipo de flujo y condiciones del entorno.
	Estado de infraestructura	Estabilidad, grietas, corrosión, filtraciones o signos visibles de deterioro que afecten su funcionamiento.	Operativa y libre de daños significativos.
Desarenador	Accesorios	Estado de válvulas de purga o desagüe, tuberías de entrada y salida, canaletas o vertederos, compuertas y/u otros pertenecientes a la estructura.	Correctamente instalados y operativos para su función específica.
Unidad de desinfección	Tipo de unidad	Presente Ausente	El sistema debe contar con unidad de desinfección.
	Desinfectante	Verificación de la inactivación de microorganismos patógenos, utilizando métodos de campo o laboratorio.	El desinfectante debe garantizar la inactivación e microorganismos patógenos.
	Estimación de dosificación	Eliminación de microorganismos patógenos y minimización de subproductos tóxicos. Así como la determinación de la demanda de cloro (desinfectante mayormente usado).	Ausencia de microorganismos patógenos y sustancias químicas tóxicas producidas por el desinfectante.
	Frecuencia	Cumplimiento de la periodicidad en la dosificación, determinada según el diagnóstico del efluente.	Ausencia de microorganismos patógenos en la totalidad de muestras analizadas. Cloro libre entre 0,5 y 1 mg/L. Desinfección constante y no intermitente.
	Tiempo de contacto	Diseño de la unidad con base en criterios teóricos para que se cumpla el tiempo de contacto recomendado.	El tiempo de contacto debe ser suficiente para que se cumpla con los parámetros microbiológicos y químicos pertinentes.

Tanque de Almacenamiento	Diseño	Ajuste a los criterios hidráulicos teóricos como: dimensionamiento, forma, material, profundidad mínima, distancia de focos de contaminación, distancia mínima del nivel freático, placa de cubierta.	Almacenamiento adecuado al requerimiento del sistema. Tiempo de retención suficiente sin comprometer la calidad del agua.
	Materiales	Tipo de materiales de construcción.	Materiales impermeables y aptos para uso en agua potable.
	Estado de infraestructura	Grietas, corrosión, filtraciones, accesos no controlados.	Conservación del líquido sin infiltraciones ni contacto con agentes externos que puedan comprometer su calidad.
	Accesorios	Válvulas de entrada y salida, tuberías de interconexión, vertederos de rebose, tapas o cubiertas herméticas y/u otros pertenecientes a la estructura.	Correctamente instalados y operativos para su función específica.
Red de distribución	Tipo de Red	Ramificada Mallada	Descripción
	Tipo de distribución	Gravedad Bombeo	Priorizar los sistemas por gravedad en terrenos con pendiente favorable, ya que estos reducen la dependencia de equipos electromecánicos y el consumo energético.
	Funcionamiento de la red	Ajuste a los criterios hidráulicos teóricos como: velocidades de flujo, pérdidas de carga, presiones mínimas y máximas en cada tramo.	El agua debe llegar de forma uniforme y continua a todos los puntos de consumo. Las presiones máximas no deben producir daños en la red.
	Materiales	Resistentes a la presión y a la corrosión, adecuados al tipo de terreno y al caudal conducido.	Sin signos de deterioro, deformaciones o fugas

DISCUSIÓN

La fuente de abastecimiento es un componente fundamental, y su adecuada caracterización técnica permite identificar condiciones críticas que influyen en el funcionamiento y sostenibilidad del servicio. Arocha (1979) explica que debe definirse el tipo, cantidad, calidad, y ubicación de la fuente, ya que esto permite establecer las necesidades específicas de tratamiento, protección y manejo. En cuanto a su tipología, el mismo autor considera dos tipos principales según su forma de aprovechamiento, estas son superficiales o subterráneas, cada una con ventajas y limitaciones particulares; las aguas superficiales generalmente son más abundantes en caudal y en muchos casos, aprovechables por gravedad; sin embargo, suelen

ser más vulnerables a la contaminación, lo que puede exigir tratamientos más complejos. En contraste, las aguas subterráneas presentan caudales más constantes, confiables y de mejor calidad microbiológica, aunque su explotación requiere sistemas de bombeo, y pueden presentar mayor dureza y mineralización, dependiendo de la composición del subsuelo; no obstante, estas consideraciones son de tipo general, y la caracterización particular para cada fuente debe realizarse de manera independiente.

La protección del área de extracción cumple un rol clave al reducir su exposición a factores externos que puedan afectar su calidad, ya sean de origen antrópico o natural. Igualmente, la evaluación de los parámetros organolépticos resulta fundamental, para definir ajustes en los

procesos de potabilización, ya que, pueden revelar alteraciones físicas o químicas que comprometen la eficiencia operativa y las rutinas de mantenimiento del sistema; resulta necesario plantear que en ausencia de datos propios de la fuente, también el autor sugiere que puede recurrirse a información de cuerpos de agua similares en operación dentro de la misma región, complementada con un programa de muestreo y análisis que permitan valorar adecuadamente su aporte al sistema.

La obra de captación, concebida por Arocha (1979) como la estructura encargada de captar el caudal requerido directamente desde el origen y conducirlo a la línea de aducción, debe diseñarse en función de las particularidades de la fuente de abastecimiento. Como muy bien lo indica Rodríguez (2023) se deben contemplar de manera integral el conocimiento de la hidrología, la geomorfología y la hidráulica del cuerpo de agua, y evitarse rotundamente la modificación o alteración de su curso natural. En cuanto a su ubicación, las obras deben instalarse en tramos rectos del cauce, y de no ser posible debe localizarse en la orilla externa de una curva, en una zona no susceptible a erosión, sedimentación, volcamientos y deslizamientos. En el caso de fuentes subterráneas, la profundidad y localización de los pozos debe responder tanto a la obtención de agua con calidad favorable como a su protección ante posibles fuentes de contaminación; en estos casos en los que se requieren equipos de bombeo se debe garantizar la disponibilidad de energía eléctrica. Para cualquier tipo de fuente el caudal captado debe responder a las necesidades de la población abastecida y a su vez garantizar los requerimientos propios del ecosistema.

Desde el punto de vista constructivo, los materiales empleados deben ser compatibles con el entorno, cumplir con los estándares de calidad establecidos y garantizar la funcionalidad prevista en el diseño. Además, para una adecuada evaluación técnica, la estructura debe encontrarse en condiciones operativas, libre de daño significativo y capaz de responder a las condiciones hidráulicas previstas. Estos criterios permiten valorar no solo la adecuación del

diseño original, sino también el estado actual de la infraestructura en términos de eficiencia y sostenibilidad del sistema.

De igual manera, la unidad de desbaste constituye un componente esencial asociado a la obra de captación, cuya función principal es retener los sólidos gruesos presentes en la fuente antes de que ingresen al sistema, evitando así obstrucciones, daños o interferencias en las unidades posteriores. Para ello, se recomienda la instalación de una rejilla fabricada con materiales resistentes a la corrosión, dimensionada según el caudal y las características del agua. Esta debe presentar una separación uniforme entre barras, estar correctamente fijada a la estructura y colocada con una inclinación que facilite su limpieza. Su mantenimiento debe garantizar que se mantenga libre de deformaciones y acumulaciones, asegurando un funcionamiento continuo y eficiente.

El agua es derivada a la línea de aducción y conducción después de ser captada, este ensamblaje de tuberías es fundamental en el sistema. Quintero (2021) define como línea de aducción al conducto que transporta el agua cruda de la bocatoma, desde la cámara de derivación, hasta el desarenador; de igual manera, la línea de conducción es aquella que transporta el líquido desde la cámara desarenadora hasta la planta de tratamiento, y luego al tanque de almacenamiento o directamente a la red de distribución; siempre debe procurarse que el recorrido de estas conexiones sea lo más corto posible, evitando zonas de deslizamiento e inundaciones. Ahora bien, se sugieren materiales resistentes a la presión y a la corrosión, adecuados al tipo de terreno y al caudal conducido. Al momento de valorar su estado debe verificarse la presencia de fugas, obstrucciones o deformaciones, así como la pendiente mínima adecuada, profundidad suficiente si es enterrada, y soportes o anclajes correctos a lo largo de su trazado. Los accesorios deben ser compatibles con el tipo y diámetro de la tubería, de manera concluyente se recomienda la ausencia total de signos evidentes de deterioro o fugas.

Por otro lado, Rodríguez (2023) describe que los desarenadores están destinados a la remoción de la arena que por turbulencia está suspendida en el agua, este componente debe estar lo más cerca posible a la fuente con el objetivo de descargar el caudal de excesos, que puede ser transportando por la aducción desde la captación. En su evaluación, es fundamental verificar que sus dimensiones cumplan con los criterios hidráulicos establecidos, tales como la relación largo/ancho (L/W), largo/profundidad (L/H), profundidad útil, pendiente del fondo, profundidad de lodos, tiempo de retención hidráulico y carga hidráulica superficial, ya que estos determinan la eficiencia del proceso, puesto que acotan el tiempo mínimo de sedimentación de las partículas contenidas en el caudal.

Asimismo, se debe examinar el tipo de materiales empleados en su construcción, los cuales deben ser resistentes a la abrasión, la corrosión y la exposición continua a la humedad, y adecuados a las condiciones del flujo. La inspección estructural debe enfocarse en la estabilidad general del componente, la presencia de grietas, filtraciones, corrosión u otros daños visibles que comprometan su operación. Además, es necesario revisar el estado funcional de los elementos complementarios como válvulas de purga, tuberías, compuertas, canaletas y vertederos, asegurando su integridad y operatividad dentro del sistema.

Independientemente de la tipología del acueducto, de la fuente de abastecimiento y de la población a surtir, es recomendable la presencia de la unidad de desinfección, cuya razón fundamental es disminuir el riesgo de contagio, mediante la inactivación de organismos patógenos que pueden encontrarse en el agua. En la selección del tipo de tecnología se deben considerar aspectos como costos de operación y mantenimiento, así como la capacidad técnica que asegure su uso correcto; en el caso de los acueductos rurales es imprescindible valorar la organización social y el acceso a materia prima de acuerdo al método utilizado.

Dentro de los aspectos técnicos se deben considerar el tipo de fuente de agua y su calidad, ya que, de allí se parte en la determinación de parámetros como la dosis de cloro; este proceso debe ser constante, controlado y verificado a través de análisis microbiológicos y químicos, en donde se evidencie la ausencia de microorganismos patógenos y sustancias químicas tóxicas producidas por el desinfectante. Se debe considerar el control de la concentración de cloro en la red de distribución, que además de asegurar la presencia de cloro libre, es una manera de verificar el buen funcionamiento del mecanismo utilizado.

Los tanques de almacenamiento, como en general todos los componentes del sistema, deben ser adaptados a sus requerimientos y características propias; estos elementos también son conocidos como tanques reguladores, ya que desarrollan funciones como atender a las variaciones del consumo de agua, mantener las presiones en la red de distribución y el almacenaje para atención a emergencias e interrupciones por mantenimiento u otras causas. Para el diseño y peritaje de los tanques se deben considerar criterios hidráulicos teóricos como: dimensionamiento, forma, material, profundidad mínima, distancia de focos de contaminación, distancia mínima del nivel freático, placa de cubierta y el almacenamiento adecuado al requerimiento del sistema; del mismo modo se deben descartar grietas, corrosión, filtraciones, y accesos no controlados.

Luego del estanque de almacenamiento, el agua va a los puntos de consumo a través de la red de distribución, en cuanto a esta, Quintero (2021) la define como "un conjunto de conductos cerrados a través de los cuales se transporta el agua bajo presión a los diferentes puntos de consumo"; por otro lado, Arocha (1979) refiere que existen dos tipos principales de redes, a saber: redes malladas y redes ramificadas; estas últimas son constituidas por un ramal troncal y una serie de ramificaciones que pueden constituir pequeñas mallas o ramales ciegos, este tipo de disposición es utilizado cuando la topografía es tal que

dificulta o no permite la interconexión entre ramales; mientras que las redes malladas están constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red de distribución es el más conveniente y tratara siempre de lograrse mediante la interconexión de las tuberías a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente.

Dependiendo de la topografía, la ubicación de la fuente de abastecimiento y del tanque de almacenamiento, se determina no solo el tipo de red sino también el sistema de distribución; entendiéndose éste cómo la forma en la que trabaja la estructura desde el punto de vista hidráulico, puede ser por acción de la gravedad o con la inclusión de bombas. En cualquier caso, las presiones en la red deben satisfacer ciertas condiciones, mínimas y máximas, para las diferentes situaciones de análisis que pueden ocurrir. En tal sentido, la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua a todos los puntos de distribución, sin que se produzcan daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso; por lo que es importante que las tuberías y conexiones sean de materiales resistentes a la presión y a la corrosión, adecuados al tipo de terreno y al caudal conducido.

CONCLUSIONES

El creciente número de sistemas de abastecimiento rural que operan con deficiencias en cuanto a continuidad, equidad y calidad del servicio, evidencia la necesidad de contar con mecanismos de evaluación, que permitan identificar sus debilidades estructurales y operativas. Por ende, la revisión realizada se orienta a proporcionar una herramienta, que contribuya al análisis sistemático de la sostenibilidad en la dimensión técnica de los acueductos rurales, a partir de criterios que aborden los componentes fundamentales del sistema y su desempeño en condiciones reales de operación.

Una evaluación técnica confiable, solo es posible mediante la recopilación metódica de datos

precisos y suficientes sobre cada componente del sistema. La disponibilidad de información hidrológica, estructural y operativa adecuada permite, no solo, diagnosticar correctamente el estado actual del servicio, sino también orientar acciones que garanticen su sostenibilidad en el tiempo. Sin estos datos, cualquier análisis carece de solidez técnica, lo que limita la capacidad para tomar decisiones acertadas. La debilidad en la generación y gestión de información representa una barrera crítica, por lo que fortalecer los mecanismos de recolección y análisis de datos debe entenderse como una condición indispensable para garantizar sistemas seguros, eficientes y adaptados a las necesidades reales de las comunidades rurales.

Ahora bien, se identificaron los componentes clave dentro de la dimensión técnica, siendo estos: la fuente de abastecimiento, obra de captación, unidad de desbaste, línea de aducción y conducción, desarenador, unidad de desinfección, tanque de almacenamiento y red de distribución; lo que permitió establecer un conjunto de indicadores específicos asociados a sus condiciones físicas e hidráulicas. Estos parámetros constituyen una base metodológica para la evaluación inicial del sistema, orientada a detectar desviaciones respecto a parámetros funcionales mínimos; aunque se trata de una evaluación básica, resulta esencial para señalar debilidades estructurales u operativas que demanden análisis más detallados o intervenciones específicas. En este sentido, cada resultado obtenido guía el grado de profundidad requerido en futuras evaluaciones y facilita la focalización de esfuerzos técnicos y recursos hacia las áreas que comprometen la sostenibilidad del servicio.

Asimismo, la dimensión técnica cobra un papel central en la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento, pues son las unidades físicas las que permiten la operación efectiva del servicio; es así como su evaluación integral posibilita la identificación de limitaciones funcionales que, si no se atienden, comprometen el acceso equitativo y seguro al recurso, por lo tanto, garantizar el funcionamiento adecuado y adaptado de la infraestructura es esencial para

lograr una gestión integrada, resiliente y sostenible del agua en comunidades rurales.

Por esta razón, se sugiere unificar esfuerzos desde el sector público con apoyo de la comunidad académico/científica para el desarrollo de un modelo de gestión para acueductos rurales hacia la sostenibilidad donde se logren contemplar los aspectos técnico-económicos, aspectos ambientales y aspectos sociales; siendo esta investigación un aporte para dicho modelo. De igual forma, se debe mencionar, que esta propuesta realizada en el contexto venezolano, puede ser transferible a los sistemas de países latinoamericanos que tengan condiciones operativas y de diseño similares a las contempladas en esta herramienta.

Finalmente, resulta indispensable la actualización de los documentos técnicos en el entorno particular de los acueductos rurales, con herramientas digitales que permitan un mejor abordaje de los parámetros de diseño y la disponibilidad de esta información para los profesionales que se dedican actualmente a esta área, ya que el reposo de estos manuales, en físico, en archivos y bibliotecas de los organismos competentes interfiere con la globalización del conocimiento y restringe el acceso al trabajo y esfuerzo realizado por los profesionales que protagonizaron la instauración de dicha base técnica.

REFERENCIAS

- Argudo, J. (2019). La gestión del Agua en distintas civilizaciones: de Grecia a la actualidad. *Revista Profesional, Técnica y Cultural de los Ingenieros Técnicos de Minas*, ISSN-e 1699-7743 15: 60-75.
- Arocha S. (1979). *Abastecimientos de Agua. Teoría y Diseño*. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2012). Gobernanza y sostenibilidad de los sistemas de agua potable y saneamiento rurales en Colombia. [Documento en línea] Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/gobernanza-y-sostenibilidad-de-los-sistemas-de-agua-potable-y-saneamiento-rurales-en-colombia> [Consulta 2025, Abril 03].
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2016). Estudio sobre el Funcionamiento y la Sostenibilidad de las Intervenciones de Agua Potable y Saneamiento en Áreas Rurales: Programa de Agua Potable y Saneamiento de Pequeñas Comunidades en Paraguay. Oficina de Evaluación y supervisión; New York.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2021). Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. [Documento en línea] Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e5df0bb6-9457-439f-aa2c-9b1d1d1b1518/content> [Consulta 2025, Abril 03].
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2016). La gobernanza de la infraestructura a favor del desarrollo basado en la igualdad y la sostenibilidad. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.cepal.org/es/temas/infraestructura/la-gobernanza-la-infraestructura-favor-desarrollo-basado-la-igualdad-la> [Consulta 2025, Abril 03].
- Comisión Nacional del Agua (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/documentos/biblioteca-digital-de-mapas> [Consulta 2025, Abril 03]
- Environmental Protection Agency (EPA) (2007). *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Strategies for Distribution System Monitoring, Hazard Assessment and Control*. [Documento en línea] Disponible en: https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-05/documents/issuepaper_tcr_haccp-strategies_posted.pdf [Consulta 2025, Abril 08]
- International Water and Sanitation Centre (IRC) (2014). Triple S: Service delivery indicators and monitoring to improve sustainability of rural water supplies. [Documento en línea] Disponible en: https://www.ircwash.org/sites/default/files/084-201502triple-s_bn02defweb.pdf [Consulta 2025, Abril 03]

- Melgar, Y. Deago, E. y Tejedor, N. (2021). Diagnóstico de acueductos rurales abastecidos de fuentes subterráneas: caso de estudio El Calabacito, Provincia de Herrera, Panamá. *Revista de I+D Tecnológico*, 17(2): 66-76.
- Organización Mundial de la Salud (OMS) y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), (s.f). Progresos en materia de agua para consumo, saneamiento e higiene en los hogares 2000-2020. [Documento en línea] Disponible en: <https://washdata.org/reports/highlights-progress-household-drinking-water-sanitation-and-hygiene-2000-2020-five-years> [Consulta 2025, Abril 09].
- Quintero, S. (2021). Diagnóstico de sistemas de acueductos rurales en el municipio de Victoria – Caldas, con caso aplicativo de diseño hidráulico de tratamiento de agua potable para un sistema que lo requiera. [Documento en línea] Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/entities/publication/d7a480c9-f18c-46ee-98bc-8c674463ad32> [Consulta 2025, Abril 09].
- Ramírez, C. y Ortega, P. (2019). Metodologías para la Evaluación de la Sostenibilidad en Acueductos Rurales. *Boletín Informativo CEI Universidad Mariana*, 6(1): 103-106.
- Rodríguez, J. (2023). Diagnóstico y alternativas de captación, aducción, desarenador y conducción del acueducto municipal de Ubaté – Cundinamarca. [Trabajo de grado] Universidad Católica de Colombia.
- UNESCO (2024) Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024. [Documento en línea] Disponible en: <https://www.unesco.org/es/articulos/informe-mundial-de-las-naciones-unidas-sobre-el-desarrollo-de-los-recursos-hidricos-2024-agua-para> [Consulta 2025, Abril 03]
- World Health Organization (WHO) y International Water Association (IWA) (2009). *Water Safety Plan Manual*. [Documento en línea] Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/4e9b0645-ef9d-4b2d-a06e-600d7197fcd3/content> [Consulta 2025, Abril 09]



Oriana D. Andrade M. Máster en Gestión y Auditoría Ambiental (UNINI, México. 2021). Ing. Ambiental (UNET.2019). Diplomado en Participación Ciudadana, Sostenibilidad y Cambio Climático (CISP, UNET, ULA, CIDIAT. 2020). Diplomado en Sistemas de Gestión de Laboratorio ISO 17025:2017 (G-Certi LATAM, Argentina. 2023). Técnico Profesional del Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible LIADS (2022, actualidad).



Andrea P. Pulido C. Doctora en Gerencia Evaluativa, Tecnológica, Empresarial y Educativa (UNET, 2024). Especialista en Estudios y Evaluación de Impacto Ambiental (UNET, 2016). Ingeniero Ambiental (UNET, 2013). Personal Académico (Categoría Agregado) Departamento de Ingeniería Ambiental UNET. Investigadora del Laboratorio de Investigación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Jefe de Departamento de Ingeniería Ambiental (Período 2022-2023)



Universidad Nacional Experimental del Táchira - Revista Científica San
San Cristóbal. Táchira - Venezuela
VOL 37(2): Julio - Diciembre, 2025

ÓRGANO DIVULGATIVO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA
LA UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TÁCHIRA

*Prohibida la reproducción total o parcial
del contenido en esta revista*

<http://investigacion.unet.edu.ve>
Correo Electrónico: rcnet@unet.edu.ve

Revista Científica UNET
Depósito legal p.p 87-0343
ISSN:1316-869X11C
REVENCYT RVR001
FONACIT Reg 2006000001
LATINDEX CATALOGO