

Rhombus

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

VOL. 5, NÚM. 2 | JULIO - DICIEMBRE DEL 2025 | ISSN: 1659-162355



Rhombus es una revista digital multidisciplinaria de carácter científico, de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Es una publicación semestral, gratuita y de acceso abierto, cuya intención es difundir investigaciones inéditas en el campo de las ciencias empresariales, ingenierías, ciencias sociales y áreas afines. Está dirigida a investigadores, docentes, estudiantes, profesionales y expertos nacionales e internacionales..

CONSEJO EDITORIAL

M.Sc. Gina Montero,
Universidad Latinoamericana de
Ciencia y Tecnología, Costa Rica.

M.Sc. Danilo Montero,
Universidad Latinoamericana de
Ciencia y Tecnología, Costa Rica.

Dr. Fulvio Lizano,
Universidad Latinoamericana de
Ciencia y Tecnología, Costa Rica.

CONSEJO CIENTÍFICO

M.Sc. Antonio Ezequiel Di Genova,
Universidad de Belgrano, Argentina

Dr. Albert Miró,
ESERP Digital Business and Law School, España.

M.Sc. Marco Rojas Lizano,
Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Dra. Silvia Irene Verdugo Guzmán,
Universidad Internacional de La Rioja, España.

EQUIPO EDITORIAL

EDITOR EN JEFE

M. Sc. Erick Lobo
elobo@ulacit.ac.cr

DIAGRAMACIÓN

Carlos Fonseca



Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología
Barrio Tournón, San José, Costa Rica
Teléfono: (506) 2523-4000
www.ulacit.ac.cr

Para cualquier notificación o consulta escriba a rhombus@ulacit.ac.cr

La Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, Costa Rica, no se hace responsable de la opinión vertida por las personas autoras en los distintos artículos.

Hecho el depósito legal.



Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY NC-SA 4)

RHOMBUS

Revista semestral. Julio – diciembre del 2025

Volumen 5, Número 2. ISSN: 1659-162355

CONTENIDOS

EDITORIAL	V
UN ACERCAMIENTO AL NEUROMARKETING COMO ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN PARA PYMES TURÍSTICAS: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA Luis Gutiérrez Galera	1
SOSTENIBILIDAD COMO ESTRATEGIA DE EXPANSIÓN: CLAVES PARA LA INTERNACIONALIZACIÓN VERDE DE MIPYMES EN CENTROAMÉRICA Oscar Arias Picado	31
APLICACIONES TECNOLÓGICAS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DESDE LA PERCEPCIÓN DEL PROFESORADO DE ULACIT Mauro Radchid Murillo Garita	59
ACOMPañAMIENTO CURRICULAR EFECTIVO DURANTE LA REFLEXIÓN DE LAS PERSONAS DOCENTES UNIVERSITARIAS SOBRE LA PRÁCTICA DE LA INNOVACIÓN DURANTE EL DISEÑO DE ACUERDOS DE APRENDIZAJE PARA EL AÑO 2024 EN LA UNIVERSIDAD CASTRO CARAZO Fernanda Segura Calderón	75
EVALUATING RADICAL CHANGE IN THE MANAGEMENT MODEL THROUGH A NATURAL EXPERIMENT. CASE OF THE VENEZUELAN IRON AND STEEL INDUSTRY Juan Villalva A.	85

EDITORIAL

Es un honor presentar el número 2 del volumen 5 la revista Rhombus, un espacio dedicado a la reflexión crítica, el análisis y la difusión de investigaciones relevantes para el desarrollo académico, empresarial y social.

En esta ocasión, la revista reúne una selección de artículos que abordan, desde perspectivas multidisciplinarias, los desafíos y oportunidades que enfrentan las pequeñas y medianas empresas, la educación superior y la gestión empresarial en contextos de cambio acelerado, innovación tecnológica y transformación social.

La edición abre con un análisis sobre el *neuromarketing* como estrategia de comercialización para PYMES turísticas latinoamericanas. El artículo de Luis Gutiérrez Galera explora cómo las neurociencias han revolucionado la comprensión del comportamiento del consumidor, permitiendo a las empresas turísticas diseñar estrategias más efectivas y personalizadas. Se destaca la importancia de las emociones en la toma de decisiones de compra y se presentan técnicas accesibles de *neuromarketing* que pueden ser implementadas por pequeñas empresas, incluso en contextos de recursos limitados. Este trabajo no solo aporta una base conceptual, sino que ofrece herramientas prácticas para que los emprendedores turísticos mejoren su posicionamiento y rentabilidad en un mercado global altamente competitivo.

Por otra parte, el artículo de Oscar Arias Picado examina las claves para la internacionalización verde de las MIPYMES en Centroamérica. El autor, a través de un enfoque cuantitativo y una muestra representativa de empresas de la región, identifica las principales barreras estructurales para la adopción de prácticas sostenibles: acceso limitado a financiamiento verde, escasa capacitación y baja integración en cadenas de valor globales. El estudio confirma que la sostenibilidad no solo es un imperativo ético, sino una estrategia que

incrementa la competitividad internacional. Se proponen recomendaciones concretas para fortalecer políticas públicas, alianzas estratégicas y programas de formación que permitan a las MIPYMES centroamericanas posicionarse como actores clave en la transición hacia economías más verdes y resilientes.

En el ámbito educativo, Mauro Radchid Murillo Garita presenta un análisis sobre las aplicaciones tecnológicas de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior, desde la perspectiva del profesorado universitario. En él revela que, si bien la IA ofrece ventajas como la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas y el desarrollo de competencias digitales, también plantea desafíos significativos: sesgos en la información, dependencia tecnológica, desigualdad en el acceso y riesgos para la privacidad de los datos. A partir de un enfoque cualitativo, se recogen las voces de docentes que demandan mayor capacitación para integrar la IA de manera ética y efectiva en los procesos pedagógicos. Este trabajo invita a repensar el rol docente y la formación universitaria en la era digital, promoviendo una educación inclusiva y adaptada a las demandas del mercado laboral.

Desde el punto de vista de la innovación educativa, Fernanda Segura Calderón, analiza en su artículo, el acompañamiento curricular efectivo durante la reflexión docente sobre la innovación en el diseño de acuerdos de aprendizaje universitarios en el contexto de una universidad privada. A través de una metodología cualitativa, se identifican prácticas innovadoras que potencian el aprendizaje significativo y la participación del estudiantado. El artículo resalta la importancia de la coherencia curricular, la capacitación docente y la escucha activa como pilares para transformar la experiencia universitaria y responder a los retos de la sociedad contemporánea. Se ofrecen recomendaciones para fortalecer la agencia docente y la calidad

educativa, subrayando el valor de la colaboración entre curriculistas y profesores.

La edición cierra con un estudio de Juan Enrique Villalva, colaborador internacional en este número, sobre la evaluación del cambio radical del modelo de gestión en la industria ferro siderúrgica de Venezuela mediante un experimento natural. El autor compara el desempeño de la industria venezolana tras la transición de un modelo capitalista a uno socialista, tomando como referencia las industrias de Suecia, Brasil e India. Los resultados evidencian un impacto negativo en la productividad y rentabilidad tras la implementación del modelo socialista, aportando evidencia empírica al debate sobre la

sostenibilidad de distintos modelos de gestión en contextos industriales. Este artículo destaca la importancia de la rigurosidad metodológica y la replicabilidad en la investigación aplicada a la gestión empresarial.

Rhombus reafirma su compromiso con la difusión de investigaciones que contribuyan a la toma de decisiones informadas, la innovación y el desarrollo sostenible. Invitamos a nuestros lectores a sumergirse en los artículos de esta edición, reflexionar sobre sus hallazgos y participar activamente en la construcción de un futuro más competitivo, inclusivo y resiliente para nuestra región.

Un acercamiento al *neuromarketing* como estrategia de comercialización para PYMES turísticas: Una revisión de la literatura

An Approach to Neuromarketing as a Commercialization Strategy for Tourism SMEs: A Literature Review

Luis Gutiérrez Galera¹ 

Fecha de recepción: 06-02-2025 | Fecha de aprobación: 17-06-2025

Resumen

El producto turístico de PYMES latinoamericanas se encuentra inserto en un mercado de alta competencia local e internacional. Los desafíos en su gestión cotidiana son vastos y, por ello, se requiere de la implementación de estrategias de mercadeo que optimicen el ROI, y la investigación de mercado respecto a los aspectos inherentes al proceso de decisión de compra y comportamiento del consumidor. El *neuromarketing* como disciplina constituye una fuente de técnicas e insumos científicos desarrollados aceleradamente en el siglo XXI, que ha demostrado efectividad en la obtención de datos neurofisiológicos y biométricos, capaces de medir la respuesta neuronal ante estímulos publicitarios y de marketing. Los resultados obtenidos muestran que si bien, las tecnologías del *neuromarketing* son costosas y algunas veces limitadas a la realidad latinoamericana, existen técnicas de mayor accesibilidad, así como principios aplicables que podrían aportar a la gestión de mercadeo y a la estrategia de comercialización turística.

Palabras clave

Neurobiología, neurotecnología, turismo, *marketing*, estudio de mercado, publicidad.

Abstract

The tourism product offered by Latin American SMEs is situated within a highly competitive local and international market. The challenges in their daily management are extensive, which is why the implementation of marketing strategies that optimize ROI and market research regarding aspects inherent to the buying decision process and consumer behavior are required. As a discipline, neuromarketing provides a source of techniques and scientific insights developed rapidly in the 21st

¹ Luis Gutiérrez Galera. Licenciado en mercadeo, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Consultor en gestión turística y mercadeo estratégico. Investigador independiente. Tutor en Gestión e investigación turística en Universidad Estatal a Distancia. Correo electrónico: humbertoggalera@gmail.com

century, and it has proven effective in obtaining neurophysiological and biometric data capable of measuring neuronal responses to advertising and marketing stimuli. The results indicate that while neuromarketing technologies can be costly and sometimes limited in the Latin American context, there are more accessible techniques as well as applicable principles that could contribute to marketing management and tourism commercialization strategies.

Keywords

Neurobiology, Neurotechnology, Tourism, Marketing, Market research, Advertising

Introducción

“When times are good, you should advertise. When times are bad, you MUST advertise” (Amenah, 2022). Este famoso adagio es claro al resaltar la relevancia de invertir en publicidad y en estrategias de mercadeo efectivas que faciliten la comunicación, posicionamiento y, por ende, repercutan en la generación de ingresos por ventas, sobre todo en un mercado tan feroz como el turístico (Vysušilová et al., 2023). Considerando que la competencia en el sector turístico se manifiesta tanto de forma local como internacional, entre diversos destinos y modelos de negocios, la comercialización de un producto turístico no solo depende de la promoción (publicidad), sino que requiere también de un análisis de los demás componentes que conforman el reconocido modelo del *marketing mix*. este modelo, difundido por Philip Kotler y originalmente conceptualizado por E. Jerome McCarthy como las 4 P’s abarca elementos fundamentales como el producto, el precio y la plaza, que deben ser cuidadosamente gestionados para lograr una estrategia integral y competitiva en el mercado turístico (Yépez-Galarza, 2021).

En lo que corresponde al producto turístico comercializable, conviene resaltar que su particularidad reside en ser un producto mayormente intangible, basado en experiencias provistas por servicios especializados que conllevan un tratamiento integral y de mayor complejidad en la elaboración de la estrategia, y por ello “se hace imprescindible la adopción de medidas y estrategias turísticas innovadoras y creativas que permitan reducir los efectos negativos producidos por la pandemia, mejorando la experiencia turística y la competitividad de los destinos...” (Moral, 2021, p.341).

Conviene señalar que, de acuerdo con datos del World Economic Forum, en su reporte de “Travel & Tourism Development Index” (2024), la industria turística se acerca a la esperada etapa de recuperación total de las cifras de visitación prepandémica para el final del año 2024. Lo anterior vaticina cifras altamente positivas que proyectan desembolsos de viajeros por \$8.6 trillones, representando un 9% del Producto Interno Bruto (PIB) global para el 2024 (Mckinsey & Company, 2024). La crisis experimentada por COVID-19 estará superada para fines del año 2024; dato fiel es la recuperación turística experimentada por África la las Américas en un 90%, según la fuente (World Economic Forum, 2024, p.13).

Consecuentemente con la recuperación mencionada, ONU Turismo (2024) reportó que durante el año 2023 las llegadas internacionales fueron de 1300 millones, es decir un 88% del registro prepandémico. Esto, en un mercado latinoamericano de viajes y turismo, que se estima en \$52,18 mil millones para el año 2024 y que se proyecta en más de \$69 mil millones para el año 2029 (Mordor Intelligence, 2024).

Lo anterior acentúa la relevancia del turismo como motor de crecimiento socioeconómico para la totalidad de países y comunidades del orbe, pero con mayor impacto en regiones rurales de países en vías de desarrollo, que ven en el turismo sostenible una oportunidad para generar oportunidades de desarrollo en armonía con la naturaleza y la cultural local. (Gutiérrez, 2024)

Por lo anterior, este estudio indaga y centra su análisis en las técnicas y herramientas de mayor efectividad para la comercialización del producto turístico que hoy, son facilitadas por las neurociencias, y aplicables a las micros, pequeñas y medianas empresas latinoamericanas. Las cuales representan el 99,5 de las empresas en América Latina y el Caribe -de estas un 88,4% son microempresas-, y representan el 60% del empleo formal, a la vez que constituyen elementos esenciales de cohesión social, sostenibilidad, desarrollo local y regional y por supuesto crecimiento económico, a pesar de que casi el 50% de las PYMES (Pequeña y mediana empresa) se encuentran en la informalidad (OECD/CAF/SELA, 2024). Existen alrededor de 12,9 millones de PYMES en Latinoamérica, las cuales aportan al 25% del PIB regional (Ibarra et al., 2021).

Las PYMES requieren apoyo político y diferenciado para superar los retos y establecerse en mercados cada vez más competitivos. Justamente, el “Índice de Políticas para PYMES: América Latina y el Caribe 2024” impulsado por la OECD-CAF-SELA (2024) recomiendan a los gobiernos latinoamericanos y del caribe apoyar más estas empresas en aspectos de comercialización, acceso financiero, internacionalización y digitalización. Por tanto, es oportuno aprovechar la disrupción acelerada por la crisis sanitaria del año 2019, en la cual el 59% de las empresas tuvieron que acelerar su transformación digital (Ibarra et al., 2021), e incluir en el bagaje de oportunidades de comercialización, al neuromarketing, haciendo el esfuerzo de aterrizar sus principales enunciados a la realidad de la PYMES en este caso turísticas, para su aplicabilidad, en aras de mejorar su estrategia de comercialización.

Si bien el neuromarketing a nivel turístico es considerado en estado embrionario (Moral, 2021), e incluso como disciplina (Araújo et al., 2017) es cada vez más común escuchar de este concepto sin realmente comprender lo que engloba y los beneficios que las neurociencias aplicadas al mercadeo y comercialización turística podrían proporcionar. Es por esto, que el presente artículo busca en la indagación de la literatura existente un acercamiento, dando énfasis en tácticas demostradas por evidencia empírica para cada uno de los elementos de *marketing* en los cuales se basan las empresas para diseñar sus estrategias de comercialización.

Esta investigación explora en literatura relevante acerca de la relación y campo de investigación existente entre *neuromarketing* y turismo. Para esto se realiza un acercamiento conceptual sobre los antecedentes de la disciplina, y sobre el modelo de mercadeo más destacado en el siglo XX y

XXI: el ampliamente difundido *marketing mix* o mezcla de mercadeo, y su función en la comercialización turística. También se brinda un acercamiento general sobre la fisiología del cerebro, sus partes y su función en la toma de decisiones, así como el papel que tienen las emociones en la mente del consumidor, sobre todo a nivel subconsciente. Se presentan las herramientas y técnicas disponibles, así como la factibilidad y disponibilidad de su uso para PYMES turísticas. Lo anterior con el objetivo de brindarle al empresario y emprendedor turístico una base contextual y conceptual sólida, que le permita comprender el papel del *neuromarketing* y su aporte desde los descubrimientos empíricos de las neurociencias en las últimas décadas, como una estrategia efectiva de comercialización turística. Esto, con el pronóstico de ampliar el abanico de tácticas y herramientas disponibles a su gestión cotidiana de comercialización, desde una perspectiva funcional y sencilla de asimilar.

El esfuerzo de sistematizar e investigar sobre el *neuromarketing* para PYMES turísticas acontece en un escenario donde un 80% de PYMES de Centroamérica y República dominicana indica desconocer de nuevas tecnologías y beneficios de su implementación para el sector turístico, aunado a la falta de recurso humano capacitado en manejo de plataformas de reserva en línea, redes sociales y plataformas de videoconferencia (Peralta, 2021).

El artículo se estructura en cuatro secciones principales. En primer lugar, la introducción abre la discusión y presenta datos relevantes, así como la justificación y el objetivo general del estudio. A continuación, la metodología detalla los procedimientos empleados para la obtención de información y describe los datos que serán analizados posteriormente. La contextualización teórica aporta información científica pertinente al contexto investigado, incluyendo antecedentes provenientes de estudios previos y las evidencias más actuales sobre el tema. En la sección de discusión y resultados, se presentan insumos y principios de *neuromarketing* aplicables a la gestión turística de PYMES, junto con aclaraciones fundamentales desde la neurobiología sobre esta disciplina. Finalmente, se exponen las conclusiones principales derivadas de la investigación realizada.

Metodología

El *neuromarketing* es considerado una disciplina emergente en el campo de la investigación (Cortés, 2021), que pese a su constante crecimiento y paulatino desarrollo cuenta con pocas referencias y libros de texto disponibles (García et al., 2017; Araújo et al., 2017). Esto debido a que recurre a las neurociencias y técnicas especializadas, las cuales son generalmente costosas y fuera del alcance para personas de los entornos empresariales no expertas en esa área (Olivar, 2020), razón por la cual, en el presente estudio se recurrió al estudio exhaustivo de bases de datos como Scopus, Web of Science y Google Academic para identificar fuentes de información fidedignas que guiaran el cumplimiento del objetivo establecido en esta investigación.

La consulta de fuentes de información secundaria se realizó bajo parámetros inicialmente orientados en la búsqueda de estudios realizados en el campo del turismo y el *neuromarketing*,

dando como resultado algunas investigaciones relevantes pero limitadas. Por ello se procedió a profundizar la búsqueda en investigaciones existentes sobre técnicas y avances en *neuromarketing*, posicionamiento de marca y el comportamiento del consumidor desde las neurociencias. De los resultados de la revisión de la literatura se eligieron los artículos de más reciente publicación, donde la mayoría se publicó entre el año 2020 y 2024.

Así mismo, la investigación fue considerablemente sustentada en el libro “Consumer Neuroscience”, editado por Cerf & García (2017), y publicado por el Massachusetts Institute of Technology. Este recurso es utilizado para obtener la “Neuromarketing Fundamentals Certification” del The Neuromarketing Science and Business Association, y es una recopilación de capítulos científicos y académicos escritos por profesores y especialistas de renombre, quienes han investigado profundamente el campo de las neurociencias en el consumidor. El libro ha sido probado en numerosas clases de en instituciones como New York University’s Stern School of Business, Northwestern University’s Kellogg School of Management, the Burke Institute, entre otras escuelas superiores en negocios mundialmente reconocidas.

La investigación se realizó bajo un enfoque cualitativo, pues la técnica usada para recolectar datos es la revisión documental de la literatura científica y académica relevante al tema de investigación, desde una perspectiva interpretativa al intentar dar sentido a fenómenos y acciones de seres humanos y sus instituciones, según las personas mismas le confieran (Hernández et al., 2014). Su alcance es descriptivo, al buscar “especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández et al., 2014, p.92), en este caso el análisis de contenido de los insumos obtenidos en la revisión de la literatura.

Precisiones teórico-contextuales

“Innovations have been characterized as extensions of previous practices” (Kissinger et al., 2022, p.50). La cita anterior ilustra el preponderante rol de la innovación en prácticas mercadológicas tradicionales, las cuales han sido complementadas o incluso sustituidas por tecnologías emergentes y digitales provenientes de la cuarta revolución industrial, donde sobresalen estrategias del *marketing* omnicanales y de contenidos (Kotler et al., 2023). Sin embargo, antes de la expansión hiper acelerada de la era digital, el mercadeo o *marketing* como invención del siglo XX (Yépez-Galarza et al., 2021, p. 2050), documenta su práctica desde el inicio de la humanidad “como proceso social, desde que el ser humano comenzó a poner un producto o servicio a disposición de otro en un determinado mercado” (Olivar, 2020, p.128). Su relevancia es hoy más que nunca esencial para la sobrevivencia de cualquier empresa en un salvaje mar de competidores, el cual fue exacerbado por la globalización (Vysušilová et al., 2022; Chygryn et al., 2024).

El mercadeo es concebido como una disciplina gerencial, caracterizada por adoptar enfoques innovadores, que añaden de metodologías, herramientas y prácticas a su esencia, de modo que orienten su gestión al conocimiento más cercano de los atributos conductuales que impulsan las

necesidades de los consumidores (Tinoco-Egas et al., 2020). Olivar (2020) indica que su naturaleza como actividad, comunica, genera y propicia intercambios para la satisfacción de los deseos y demandas en consumidores, con el propósito de crear valor y relaciones perdurables con estos. En la misma línea, quizás la definición más popular de mercadeo, en la época contemporánea es la propuesta por Kotler y Keller (2006), que lo comprenden como un proceso social, en el cual los individuos y grupos obtienen lo que necesitan y desean a través de la creación, entrega e intercambio de productos y servicios de valor con otros (Ismajli et al., 2022).

Este proceso opera desde dos enfoques: El Estratégico (largo plazo, metodología de análisis que define estrategias de segmentación y posicionamiento) y el operativo (a corto plazo, administra y ejecuta las estrategias y tácticas del *marketing mix* a través de un plan de mercadeo) (Olivar, 2020; Lozado y Zapata, 2015). Ambos se complementan y recurren a una serie de acciones y tácticas de planificación que históricamente se han centrado en la reconocida mezcla de mercadeo, mejor conocida como *marketing mix*, que corresponde a una herramienta analítica compuesta por instrumentos del *marketing* estratégico y operacional mezclados para lograr la respuesta esperada del segmento meta en el logro de los objetivos estratégicos establecidos. El *marketing mix* se enfoca en las (4 P's): producto, plaza o distribución (centrada en el segmento de mercado), precio y promoción o comunicación (publicidad, relaciones públicas, ventas personales y *marketing* directo o de contenidos) (Kotler y Armstrong, 2012; Rodríguez y cols., 2013 como citó Olivar, 2020).

Para lograr su cometido, mercadólogos y administradores han ejecutado diversas acciones derivadas de métodos tradicionales, complementados con las tecnologías de la época, en la recopilación de información y perfilado de los segmentos meta, tales como grupos focales, entrevistas, cuestionarios, escalas psicométricas y la observación, cuya crítica plantea el reto de si estos realmente miden el lado emocional del consumidor y su influencia en la toma de decisiones y posterior consecución de compras (Araújo et al., 2017; Cortés, 2021).

Se estima que entre el 85 y 95% de las decisiones de compra ocurren por influencia emocional. Ante tal escenario, una nueva disciplina emergió como la respuesta que muchos departamentos de *marketing* y PYMES habían estado esperando. Considerando que para el año 2022 más de 793 billones de dólares fueron invertidos en campañas publicitarias omnicanales (medios impresos, tradicionales y digitales), los mecanismos convencionales de prueba y predicción de efectividad de dichas mega inversiones fallan al depender estrictamente de la habilidad y disposición de los clientes al compartir como realmente se sienten cuando son expuestos a una publicidad específica (Morin, 2011; Bhardwaj et al., 2024).

Existe una urgente necesidad por parte de empresarios y emprendedores de obtener nuevas y profundas perspectivas sobre las preferencias, elecciones y motivaciones que influyen las decisiones de compra de sus clientes, con la finalidad de enfocar las comunicaciones del *marketing* de forma efectiva (Bhardwaj et al., 2024). Es significativo mencionar que, la forma en que los consumidores interactúan con la marca durante su recorrido de consumo afecta su percepción y comportamiento con esta, considerando que las tendencias culturales y sociales también afectan las predicciones de comportamiento. Las marcas que mantienen una imagen y mensaje

consistente a través del tiempo suelen construir confianza en el consumidor (Juárez-Varón et al., 2024).

“Predicting human behaviour in response to brand stimuli involves a deep understanding of emotions, neurological responses, and consumer experiences” (Juárez-Varón et al., 2024, p.2). Esta afirmación pone en evidencia el desafío histórico que enfrentan muchas empresas: los procesos inconscientes que influyen en el comportamiento del consumidor, en su mayoría, no son captados por los métodos tradicionales como encuestas o entrevistas, lo que limita la capacidad de obtener una visión completa de las motivaciones reales detrás de las decisiones de compra (Alsharif et al., 2023a). Aunque las encuestas y entrevistas a profundidad proporcionen información y datos producto de una reflexión racional, es claro que el proceso de toma de decisiones y de percepción es influenciado por el contexto, la historia y los vínculos emocionales con las marcas (Cortés, 2021).

Es aquí, donde las emociones son las protagonistas, con su crucial rol en la comprensión de los procesos de decisión en los consumidores, al ofrecer a mercadólogos y empresarios de una comprensión más efectiva que oriente las predicciones futuras con respecto a sus marcas. Araújo (2017), es clara al señalar que las emociones dirigen el comportamiento humano, y por ende la toma de decisiones, con la particularidad de que las emociones que conducen ese proceso se producen a un nivel inconsciente y su estudio desde una perspectiva racional es limitante, por lo que los métodos y técnicas de mercadeo tradicionales resultan ineficaces en la comprensión del umbral emocional del Ser Humano (Araújo et al., 2017).

“Our senses are the gateway to our environment” (Shapira-Lichter and Cerf, 2017, p.35). Los sentidos captan información sensorial del entorno a través de órganos dotados de células neuronales especializadas, conocidas como receptores, que transforman estos estímulos en impulsos eléctricos. Estos impulsos son transmitidos al cerebro, donde, mediante la acción de diversas sustancias químicas y procesos fisiológicos, son decodificados y convertidos en pensamientos, muchas veces inconscientes, que influyen en las ideas y consideraciones cotidianas de una persona (Shapira-Lichter and Cerf, 2017; Cortés, 2021).

Cada día los clientes son expuestos a alrededor de 10 millones de piezas de información provenientes de estímulos publicitarios, a través de sus sentidos, la mayor parte de esta información pasa desapercibida o se ignora, al ser filtrada por procesos atencionales que absorben únicamente aquellos mensajes compatibles con sus sistemas de creencias, valores e intereses. Por ello, la atención cumple una función esencial al impactar los procesos de obtención y priorización de información en las personas, y las emociones brindan una manera confiable y exitosa de atraer la atención de los clientes (Alsharif et al., 2023a). En esta misma línea, E. St. Elmo Lewis reconoció ya en 1899, a través de su influyente teoría de la publicidad, que la función principal de la publicidad es captar la atención del lector, despertar su interés, generar el deseo por el producto y, finalmente, motivarlo a la acción de compra; este proceso constituye la base del modelo AIDA (atención, interés, deseo y acción) (García, 2017).

El vínculo entre sensaciones y percepciones humanas (aún muy limitada en casi todos los aspectos), la moderna neurociencia de la emoción y los mecanismos fundamentales que causan las experiencias y fenómenos emocionales, sobre todo en lo referente a la relación entre cerebro y respuestas corporales, es un área de activo debate e investigación académica (Shapira-Lichter & Cerf, 2017; Marci y Murray, 2017). Por ello, el estudio del cerebro desde la neurociencia aporta un amplio espectro de conocimiento útil para PYMES turísticas y mercadólogos, al proporcionarles datos más precisos para comprender las conductas inconscientes de su mercado meta, desde una comprensión de principios básicos aportados desde la neurobiología (Marci y Murray, 2017; Araújo et al., 2017), al *marketing*, lo que en esencia introduce el concepto de *neuromarketing*.

Antecedentes de Neuromarketing y su aplicación al turismo

Antes, de iniciar con los antecedentes del *neuromarketing*, es preciso destacar, el papel protagonista del cerebro en dicha disciplina. Al comprender que todos los pensamientos y comportamientos suceden en este impresionante órgano, descrito como la estructura más compleja del universo (Morin, 2011), y como el “único órgano que se estudia así mismo” (360 Podcast, 2024).

Con un peso aproximado de 3 libras, el cerebro está compuesto por cerca de 100 billones de neuronas de distintos tipos, y cerca de 100 trillones de interconexiones neuronales (Chen et al., 2017). Las neuronas se conforman por tres componentes: las dendritas (entrada/recepción de señales químicas o eléctricas de otras neuronas), soma (cuerpo celular, procesa la información recibida de las dendritas) y el axón (transmite la señal del soma hacia otras neuronas, músculos o glándulas), esta transmisión o conexión entre neuronas es conocido como sinapsis, que puede ser química o eléctrica (Chen et al., 2017; Gaibor, 2024).

El cerebro representa solamente el 2% del peso corporal total, pero consume el 20% de la energía total del cuerpo humano. Mientras que únicamente un 20% de la energía del cerebro es usada en procesos conscientes, el 80% restante se utiliza para mantener las funciones básicas y en modo *default*, lo que implica que no controla la totalidad de la atención, pues se encuentra escaneando constantemente la realidad en busca de amenazas potenciales, siempre en búsqueda de su supervivencia como instinto primitivo (Morin, 2011; 360 Podcast, 2024).

Es importante mencionar, que el cerebro se reestructura constantemente (plasticidad cerebral), y que hay evidencia de que las neuronas se crean constantemente, lejos de lo que se creía anteriormente (360Podcast, 2024). La comprensión del comportamiento del consumidor requiere el análisis de sus dos regiones principales, la cortical (neocórtex) y subcortical, las cuales por mucho tiempo fueron lateralizadas según su funcionamiento, considerando que el hemisferio derecho es el creativo y el izquierdo es el analítico, pero que de acuerdo con Gazzaniga (2004, en Chen et al., 2017), la mayor parte de procesos cognitivos activan ambas regiones (). Por ello, es importante comprender las redes conjuntas de trabajo y funciones en todo el órgano, tal como se precisa en la Figura 1:

Figura 1
Funciones del cerebro según región

REGIONES CEREBRALES Sus funciones principales	
Regiones corticales	
Lóbulo occipital	Se localiza en la parte traser del cerebro. Asiento primario de la corteza visual. Responsable para procesar e interpretar información visual y para reconocer rostros y textos escritos (no su contenido, meramente su existencia y asignación de recursos para intprepretarlos). Procesa la información visual y transfiere sus conclusiones al lóbulo parietal y temporal.
Lóbulo temporal	Ubicado desde atrás hacia el lóbulo occipital, es el mayor centro de procesamiento del lenguaje receptivo, expresivo y memoria. Asiste en la percepción auditiva, la comprensión del lenguaje y el reconocimiento visual. Lugar de adquisición de memoria y sitio final para muchas de las percepciones visuales, donde muchas entradas de información(visual, auditiva, táctil, olfatoria) se agregan en un solo concepto.
Lóbulo parietal	Localizado sobre el lóbulo temporal y adyacente al occipital, es el hogar del cortex somatosensorial, y juega un rol importante en el tacto(temperatura, manipulación táctil) y la navegación espacial. Asisten en procesos sensoriales, interpretación espacial, atención, comprensión del lenguaje y ubicación para la atención visual. Sitio principal donde la personalidad(emociones, percepciones, recuerdos) se ubica.
Lóbulo frontal	Se extiende desde detrás de la frente hacia el lóbulo parietal en su parte trasera. Separa el cerebro humano de los primates. Asiento de de las funciones ejecutivas (razonamiento, toma de decisiones, integración de información sensorial y planeamiento y ejecución del movimiento). Aquí se ubica la identidad de la persona y donde procesamiento de alto nivel sucede. Conciencia, planeación del futuro, habilidades para inhibir pensamientos o decisión de poner atención suceden aquí. Implicado en percepción temporal, imaginación, juicio y control de respuestas emocionales.

Regiones subcorticales	
Cerebelo	Ubicado detrás del tronco encefálico. Juega un rol relevante en el control motor. No inicia el movimiento pero contribuye a la coordinación, precisión, balance y tiempo exacto de movimiento. Implicado en memoria muscular y acciones de reflejo motor.
Tallo encefálico	Área entre el talamus y la médula espinal. Importante para mantener funciones básicas de la vida como respiración, ritmo cardíaco, presión arterial, tragar, estímulos de alarma y control de niveles de alerta. También para la habilidad del sueño y sentido de balance y conexión al sistema nervioso autónoma.
Hipotálamo	Se localiza en la base cerebral y esta compuesto por varias y diversas áreas. Controla la temperatura corporal y la glándula pituitaria.
Sistema límbico	Grupo de estructuras que incluye la amígdala, el hipocampo entre otros. Importantes en el control emocional ante situaciones dadas. El hipocampo es importante en la memoria.
mesencéfalo	Inlcuye varias estructuras y juega un importante rol en la visión, audición, movimiento ocular y movimiento del cuerpo.
Hipocampo	Componente mayor de la consolidación de la información en la memoria del corto plazo a la memoria del largo plazo. También esta implicado en la navegación espacial y es esencial en procesamiento de alto nivel. Modifica constantemente las conexiones neuronales mediante la plasticidad para guardar recurso y memoria a largo plazo.
Amígdala e ínsula	La amígdala cumple un rol en el almacenamiento de información emocional de eventos. Implicada en la alerta y estímulo del miedo, esencial para el procesamiento emocional. La ínsula también esta implicada en el procesamiento emocional, emociones social como la envidia, experiencias de dolor primario muestra activación de cortices insulares.

Fuente: Chen et al. (2017) y Cancela (2024).

Desde 1920, el psicólogo Walter D. Scott, desarrollaba la idea de que el hombre era una criatura razonable, pero grandemente susceptible a la sugestión. Mientras que Edward Bernays, sobrino de Freud, pregonaba la doctrina que los instintos humanos podían ser dirigidos hacia el deseo de compra de un producto, como preámbulo temprano de la relevancia de las emociones en el comportamiento del consumidor (García et al., 2017).

Un dato histórico de interés sobre el *neuromarketing*, se sitúa en la década de los años 70, cuando el estudio del cerebro en pacientes *post mortem*, era risorio y obscuro, tal como lo señala Dolan (2008), al relatar la odisea vivida por el psiquiatra Richard Hunter, quien realizaba una disección cerebral cada semana a sus pacientes fallecidos para descifrar las enfermedades psiquiátricas. Hazaña que el Dr. Dolan calificó como una oportunidad de gran importancia para la neurociencia,

como una ventana fisiológica hacia la mente humana, y la medición de la actividad cerebral asociada con estados discretos de la mente.

Posteriormente, a finales de 1980 e inicios de 1990, surgió de manera sorprendente y rápida un nuevo enfoque para el mapeo cerebral mediante resonancia magnética, basada en la técnica dependiente del nivel de oxígeno en sangre (BOLD). La neuroimagen permitió entre otras cosas: caracterizar cómo el cerebro responde a estímulos emocionales externos, la expresión del aprendizaje y la extinción emocional, y cómo la emoción impacta en la percepción, y la memoria (Dolan, 2008). Aunado a esto, el Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), como técnica no invasiva de imagenología cerebral, que no implicaba ningún riesgo biológico, democratizó el uso de una poderosa herramienta en entornos menos restrictivos, como universidades para la investigación del cerebro.

Históricamente el estudio del cerebro y como el ser humano procesa sus actividades diarias, ha concernido mayormente a las ciencias médicas, como psicología, neuropsicología y psiquiatría, con aplicaciones puntuales en campos como la criminología (Alam, 2024,). Hasta que su campo de acción fue asumido por otros para la comprensión del comportamiento del consumidor, al observar procesos mentales dentro del cerebro humano.

Propiamente, el *neuromarketing*, como disciplina terminológicamente definida es acreditada al académico Gerald Zaltman, inventor del Zaltman metaphor elicitation technique (ZMET) (Alsharif et al., 2021 como citaron Beyari, et al., 2023), quienes propusieron la unión de los términos *brain-imaging technology* con *marketing*, generando cada vez más expectativas en firmas de mercadeo a finales de 1990. Pero es en el año 2002 cuando Ale Smidts, reconocido académico holandés, acuñó el término de *neuromarketing*, caracterizando así el estudio del procesamiento cerebral en el contexto del consumidor (Alam, 2024; Cortés, 2021).

La aplicación de las neurociencias al mercadeo enfatiza en los procesos psicoemocionales, analizados como las respuestas neuronales del comportamiento del consumidor, tales como: las emociones, la percepción, la atención, la memoria, el proceso de recompensa y la toma de decisiones (Alsharif et al., 2023a; Olivar, 2020). Esta disciplina busca extraer información relevante usada en la toma de decisiones, mediante una mejor y más acertada comprensión de la mente del consumidor, facilitado por el uso de los avances neurocientíficos (Alam, 2024).

Figura 2*Procesos Psicoemocionales como respuestas neuronales*

Fuente: Cerf (2017a), García et al. (2017), Marci et al. (2017), Roese et al. (2017), Shapira-Lichter & Cerf (2017), Nieuwenhuis(2017) y Ismajli et al. (2022).

Como disciplina moderna, su apogeo surge a partir del año 2004, como ciencia multidisciplinaria que vincula la neuropsicología con métodos de investigación tradicional de mercadeo, en una intersección que une el mercadeo, la psicología y las neurociencias (Vysušilová et al., 2022). Su impulso, es suscitado ante un escenario de constante innovación, en el cual el mercadeo evoluciona hacia modernos mecanismos y métodos de investigación de mercados que permiten conocer al consumidor de una forma más precisa y sencilla a través de la medición de respuestas con técnicas facilitadas por el *neuromarketing*.

En pocas palabras el *neuromarketing* trata de entender los pensamientos y acciones del consumidor (Miljković y Alčaković,2010), que, como campo emergente de estudio, ha crecido significativamente en los últimos años (Cerfy García, 2017), al aportar mayor objetividad a los datos subjetivos declarados en los métodos tradicionales, a la vez que enriquece el conocimiento científico del mercadeo (Araújo et al., 2017) al acceder al subconsciente y las emociones del consumidor mediante técnicas cuantificables con validez científica (Cortés, 2021).

Adicionalmente, Alsharif et al. (2023b), consideran que el principal objetivo del neuromarketing es estudiar, explorar y predecir las respuestas neuronales, desde el análisis emocional y cognitivo hacia la publicidad y el estímulo de mercadeo (Juárez et al., 2024) en aras de reducir el desperdicio de presupuestos en campañas de publicidad y estudios de mercado, cuya inversión es cuantiosa.

En virtud de lo anterior, la implementación de técnicas de *neuromarketing* ha crecido acelerante desde finales del siglo XX, con el afán de conocer los procesos inconscientes que expliquen las decisiones de compra y conductas del consumidor (Olivar, 2020). Evidencia de ello, es la alta inversión global en *neuromarketing*, la cual fue valorada en \$3,324.98 millones en el año 2023, con proyecciones de crecimiento de \$6,576.76 millones para el año 2032 (Beyari et al., 2024).

En el ámbito turístico, las referencias del uso del *neuromarketing* le ubican en un entorno altamente competitivo, donde los métodos convencionales son a menudo insuficientes, pues los turistas no pueden formular completamente sus preferencias internas (Vysušilová et al., 2022). Además, como limitante, Araújo et al. (2017, p. 750) señalan que, “el neuromarketing todavía recibe relativamente poca atención en la investigación turística y hay relativamente poca literatura relacionada”, lo cual contrasta con la alta inversión que países desarrollados realizan, al destinar mayores recursos en investigaciones de mercado impulsadas por tecnologías de información.

Entre los países con mayor investigación sobre *neuromarketing* destaca el prominente caso de Estados Unidos, como líder en publicación de más estudios, seguido por Reino Unido, Alemania, Italia, India, Malasia, China y Dinamarca, que ostentan en el *top* mundial por cantidad de estudios realizados y publicados (Bhardwaj et al., 2024). El primer trabajo científico de investigación en *neuromarketing*, estuvo a cargo del profesor Read Montague, de Baylor College of Medicine, en Estados Unidos, con el famoso estudio denominado “Pepsi challenge” (Morin, 2011).

Por otro lado, el turismo es una actividad centrada en experiencias mayormente intangibles, que exceden al producto o servicio mismo (Holbrook, 1999, como citó Vysušilová et al., 2022). Por ello requiere un análisis pausado que ofrezca mejores perspectivas sobre las razones que impulsan a un turista a elegir uno u otro destino, una u otra empresa, un servicio o experiencia, en un mercado moderno caracterizado por cambios rápidos e intensificada competencia, que obliga a las PYMES a implementar estrategias y herramientas de mercadeo constantemente (Chygryn et al., 2024). Por tanto, la aplicación de tecnologías de neuromarketing a la investigación turística ayuda a identificar patrones sensoriales para comunicar la marca de un destino (Vysušilová et al., 2022).

El neuromarketing constituye una herramienta de mercadeo para obtener ventaja competitiva, y satisfacer mejor las necesidades del segmento de mercado, desde un enfoque que involucra tanto aspectos cualitativos (contenidos, canales) como cuantitativos (exposición, frecuencias, repeticiones, movimientos) de investigación (Alam, 2024), aportando en la transformación del tradicional enfoque en el producto, por uno centrado en las experiencias interactivas que el mismo cliente impulsa para crear un valor único y significativo para un segmento específico de mercado (Bhardwaj et al., 2024).

La Figura 3, describe las técnicas más destacadas mundialmente en *neuromarketing*, como punto de inicio para comprender de donde se han obtenido insumos y conocimientos, que posteriormente se abordaran en el apartado de resultados. Si bien, estas técnicas poseen un alto nivel tecnológico, de experticia en su operación “very few marketing researchers have formal training in cognitive neuroscience” (Morin, 2011), y de inversión económica, todos comparten el hecho que no son invasivos, es decir, no representan peligro para el ser humano en su uso.

Figura 3

Técnicas de neuromarketing de mayor relevancia



Nota: Se incluyen siglas en inglés como se conocen globalmente, para mejorar indagación. **Fuente:** Cortés (2021), Tinoco-Egas (2020), Olivar (2020) y Cerf (2017b).

Discusión y Resultados

La presente investigación pretende la facilitación de resultados empíricos demostrables del *neuromarketing* a las PYMES del sector turístico latinoamericano, para su análisis, prototipado e implementación como estrategia de comercialización, pues al final, la naturaleza interdisciplinaria del neuromarketing integra técnicas neurocientíficas con teorías de mercadeo y práctica, y por ende, la literatura e investigaciones constituyen una valiosa fuente de conocimiento para adentrarse a la psicología humana del comportamiento, y empoderar las empresas para comprender mejor las decisiones del consumidor (Bhardwaja et al., 2024).

Los resultados obtenidos del análisis y estudio de más de 20 artículos científicos publicados y un libro compuesto por 15 aportes científicos de expertos en el campo del *neuromarketing*, arroja un vasto insumo de información de relevancia para el sector turístico compuesto por PYMES latinoamericanas. Dicha información fue filtrada y elegida según principios de factibilidad y aplicación en la operación y estrategia mercadológica que estas empresas pueden replicar a la hora de diseñar y ejecutar sus campañas y comunicación de mercadeo en el logro de sus objetivos empresariales.

Si bien, según Juárez-Varón et al. (2024), existen limitantes mayormente asociadas a los altos precios para invertir en esta tecnología. Por ejemplo para el equipo de seguimiento ocular el precio es de \$20.000 USD, y un estudio de \$4000USD, o una encefalografía (EEG) con un valor en equipo que ronda los \$80.000USD (Cerf, 2017b), aunado a la limitación de disponibilidad de laboratorios en países latinoamericanos, las tecnologías de la información hoy más que nunca brindan oportunidades de acceso a investigaciones y estudios de relevancia científica realizadas en otras latitudes, y en países con mayores recursos para la investigación neurocientífica, con la promesa de permitir a las empresas incrementar su Retorno sobre Inversión (ROI) en acciones de *marketing* (García et al., 2017). Se permite así, acceder a recursos de información fidedigna para su incorporación a la estrategia y planes de marketing de PYMES turísticas.

García et al. (2017), señalan otras limitantes respecto a esta disciplina, como el hecho de que si bien observa reacciones neurofisiológicas y fisiológicas que ocurren en el cerebro humano, no puede responder directamente el ¿por qué? de esto, solamente se pueden hacer correlaciones, comparaciones históricas de comportamiento y relaciones causales. Sin embargo, los mismos autores señalan que con el conocimiento los elementos reactivos sobre una marca, se pueden diseñar campañas de comunicación exitosas. También indican que la práctica de estudios en laboratorios artificiales podría distar de la realidad en el entorno real.

Proceso de decisión de compra en el sector turístico

El mercadeo turístico se centra en el diseño y comercialización de experiencias diferenciadas que satisfagan las expectativas premeditadas de sus clientes, con la intención de superarlas y potenciar el deseo de una nueva visita o como mínimo una recomendación boca-boca o en forma de *reviews* en las plataformas en línea. De modo que el esfuerzo que una PYME realice en sus operaciones cotidianas y su gestión empresarial se traduzca en un servicio excepcional en un marco de calidad y sostenibilidad turística, aspecto clave de competitividad, que se maximizó postpandemia: “The pandemic also saw sustained demand for nature-based travel, evidenced by a 20.3% increase in Digital Demand for nature activities compared to 2019” (World Economic Forum, 2024, p.27).

El factor diferenciador de las PYMES turísticas recae en una construcción de identidad e imagen de marca coherente con su cadena de valor, y cuya propuesta de valor sea comunicada claramente en las diferentes estrategias de comercialización implementadas, añadiendo las retroalimentaciones dadas por los turistas como clientes, el personal e incluso los proveedores. Comprendiendo, que las líneas de gestión turística pueden ser muy diferentes, por ejemplo: desde la hospitalidad en hospedaje, gastronomía, agencias *tour* operadoras o servicios aislados de guiado, todas deberán implementar una comunicación efectiva y estratégica para poder sobrevivir en un entorno altamente demandante y en un mundo globalizado y digitalizado.

La percepción del consumidor y como las estrategias de *marketing* pueden permear en este, orienta el presente apartado, reconociendo que la percepción de un cliente se refiere al conocimiento y pensamientos que este tiene respecto a un negocio o marca, influenciado por diversas variables incluidas sus interacciones con el producto o servicio y la comunicación de mercadeo. El comportamiento del consumidor refleja las diversas decisiones que el consumidor realiza hacia esa compra, y es justo la meta del marketing influir en esa decisión de compra y el comportamiento del segmento de mercado objetivo, hacia nuestra marca, atrayendo nuevos usuarios y reteniendo los actuales, en un corto y largo plazo (Ismajli et al., 2022).

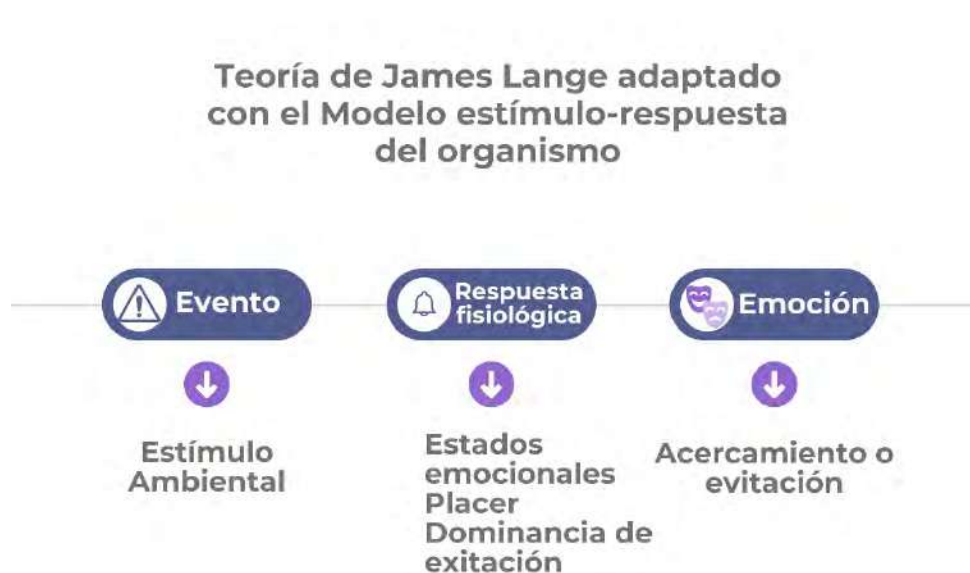
En relación con lo anterior, un reciente estudio de Bloom Consulting (2024), arroja datos de interés con respecto a la percepción de marca a nivel de destinos turístico (marca del país o lugar), y su impacto económico medido en nuevas visitaciones turísticas, atracción de inversión extranjera y talento, cuando señala que “for every \$1,000 a country or city attracts via tourism or foreign direct investment, approximately \$250 is directly linked to perception... this means a total of \$934 billion, which is approximately 1% of global GDP” (párr.1).

En la misma línea, de acuerdo con la hipótesis de Antonio Damasio (1994), la toma de decisiones y elección del consumidor recae tanto en emociones no conscientes como en un proceso cognitivo deliberado y consciente (Marci & Murray, 2017, p.158). La hipótesis indica que cuando una persona es confrontada con un estímulo que provoca una respuesta emocional, la información sobre esa respuesta es manifestada en el cuerpo y guardada como una marca somática (*somatic marker*) en

el cortex prefrontal, entre otras regiones cerebrales, que luego serán accedidas para proveer retroalimentación no consciente en la toma de decisiones futuras. La propuesta de Daniel Kahneman ganador del premio Nobel de economía, también, requiere ser incluida en el análisis, con su propuesta de dos sistemas que gobiernan nuestra mente, estos son: el sistema 1 (juicios intuitivos), el sistema 2 (razonamiento lógico y deliberado) (Cerf, 2017a).

Figura 4

Teoría de James Lange y Modelo estímulo Respuesta



Fuente: García et al. (2017) y Alam (2024).

Si bien, la teoría de Damasio data de tres décadas, posee una relevancia lógica desde el punto de vista de análisis neurocientífico que explica el comportamiento de compra de las personas, un reciente estudio científico publicado por Kukushkin et al. (2024), en la revista Nature Communications, viene a fortalecer dicha postura, al concluir que “Our findings show that canonical features of memory do not necessarily depend on neural circuitry, but can be embedded in the dynamics of signaling cascades conserved across different cell types”(p.1). En otras palabras, las células no neuronales desencadenan una respuesta diferente cuando se aplica un pulso de señal química como estímulo, demostrando dicha expresión como la capacidad de recordar en células diferentes a las neuronas, abriendo interrogantes futuras sobre si este fenómeno ocurre igual en otros órganos de cuerpo humano.

Predicción de compra del consumidor

La posibilidad de conocer las verdaderas perspectivas del segmento de mercado directamente de sus mentes permite una estimación del impacto de una campaña de publicidad, desarrollo de producto o cambio de precios antes del lanzamiento oficial, brindando la opción de corregir, mejorar o suprimir tácticas o estrategias y optimizar la inversión y esfuerzos de mercadeo. El *nueromarketing* suele utilizar dos o más técnicas de obtención de datos para precisar resultados, para medición de indicadores sobre efectividad publicitaria, intención de compra, memoria, atención y compromiso del consumidor hacia la marca. (Tinoco-Egas et al., 2020).

La predicción del comportamiento de los consumidores requiere estudios de mercado complejos basados en herramientas tradicionales, que en conjunto con nuevas técnicas de *neuromarketing*, optimicen la predicción de la respuesta hacia el estímulo de marca, y la comprensión de como las personas reaccionan cognitiva y emocionalmente ante varias señales de mercadeo, publicidad, experiencias de marca y producto en las diferentes etapas de compra (persuasión, compra y post compra), y como esto influenciará en la lealtad y satisfacción del cliente (Juárez-Varón et al., 2024).

Figura 5

Proceso de decisión de compra y modelo AIDA



Fuente: García et al., 2017 y Hsu (2017).

Considerando el significativo rol de las emociones en el comportamiento del consumidor, se presentan algunas estrategias y criterios para el diseño de tácticas de marketing potencialmente aplicables a problemas recurrentes de comercialización que enfrentan las PYMES turísticas latinoamericanas. Es importante destacar que una estrategia responde a un conjunto de procedimientos y acciones (tácticas de marketing) orientadas al logro del objetivo de comercialización de un bien o servicio, y que las aquí propuestas son solo algunas de las muchas posibles de implementar, según la contextualización y necesidad de comercialización puntual.

Justamente, este estudio permitió sintetizar y sistematizar propuestas que el *neuromarketing* ha logrado dilucidar en las últimas dos décadas, unificándoles, de modo que funcionen como una herramienta práctica que guíe al empresario turístico en Latinoamérica sobre principios aplicables en las estrategias y tácticas de marketing según sus problemáticas cotidianas de mercadeo. A la vez, que identifica las técnicas de neuromarketing de mayor factibilidad en su uso para PYMES, en la predicción, atracción de atención, memoria y activación emocional como factores que inciden directamente en el comportamiento del consumidor.

De este modo, la posibilidad de implementar diversas estrategias según los elementos de análisis del *marketing mix*, proporcionan líneas claras a través de tácticas enfocadas en alcanzar los objetivos estratégicos planteados. Cabe aclarar, que cada problema de mercadeo debe ser analizado y abordado según su contexto específico, modelo de negocio y características particulares en cada empresa. Lo que aquí se facilita, en la Tabla 1, es una herramienta de trabajo con información científicamente validada, y no una solución definitiva.

Tabla 1
Propuesta de estrategias según principios de neuromarketing aplicables

Problema de mercadeo turística	Herramientas de neuromarketing	Principios aplicables	Estrategias	Criterios para diseño de tácticas
Segmento de mercado (Plaza) ¿Quiénes son mis clientes? ¿Cómo se agrupan? ¿Qué ofrece el mercado para ellos?	Test de asociación implícita complementado con herramientas tradicionales como: Encuestas, entrevistas, <i>focus groups</i> , cliente incognito, <i>shadowing</i> (observación directa al cliente)	El cerebro prioriza la información emocional. Las personas no son capaces de reconocer e interpretar sus propias decisiones. La habilidad de decidir rápido es más importante que el sentimiento de confianza. La elección muchas veces recae en la opción con mayor respuesta emocional. El cerebro decide antes que nos percatemos. Falta de tiempo y cansancio inciden en confiar la decisión en el sistema1. La preferencia de marcas parece ser parte de la identidad personal. Construir hábitos en clientes incrementan su	Segmentación sub segmentación Identificación y caracterización de subgrupos de consumidores en un mercado para atenderlo directamente. Criterios de segmentación: • Geográficos • Psicográficos • Demográficos	Anuncios “pop ups” en redes sociales y páginas web SEM (Search Engine Marketing) según criterios de segmentación previos. Marketing de contenidos y <i>storytelling</i> , tiene un alto impacto en el usuario, al generar sentimiento de empatía, presencia, e imaginarse en tiempo y espacio que fomentar emociones. Campañas enfocadas en factores psicográficos y que permitan la fidelización posterior. Diseñar promoción de tours por características de edad y

		retención. El cerebro registra información constantemente que luego usa para decidir.		preferencias. Inclusión de empleados y clientes en la comprensión de sus intereses y necesidades para su fidelidad futura.
Distribución (Plaza) ¿Cómo mejorar mi presencia digital? ¿Qué presencia física puedo tener? ¿Qué aliados estratégicos ocupo?	Resonancia magnética funcional Seguimiento ocular Codificación de acciones faciales	Clientes suelen hacer decisiones de compra impulsivas si el producto es accesible y fácil de adquirir. Optimizar opciones de elección para no desgastar al cliente. La elección de compra recae en una base emocional y contextual, y no solo en la parte racional-analítica. El contexto influye en la decisión de compra. Impulsar la inmersión virtual. Hay dos tipos de inmersión de tours virtuales, frente a un computador o con equipo de realidad aumentada. Los primeros 50 segundos definen si el cliente sale o continua en la página web. Mostrar rostro humano en negociación previa a la compra produce confianza, sobre todo, con turistas internacionales. El principio de reciprocidad indica que si una persona prueba una degustación se sentirá en deuda de favor y motivará decisión de compra.	Distribución intensiva (abarca mayor parte de espacios físicos y digitales comercializables). Selectiva (Depura en aquellos con muy buen alcance o interés de marca) Directa (Evita intermediarios, y se enfoque en cliente final)	Ambientación propicia. La música es clave en la estimulación emocional positiva, influyendo en procesos de percepción, identidad y recuerdo de marca. Afianza relación emocional con clientes. Técnicas de realidad aumentada deben incluir y priorizar experiencia sensorial y visual. Distraer con música para no dar chance al sistema 2, racional de analizar cognitivamente. Diseño de sitio web y redes sociales atractivo para el segmento objetivo. Diseño, arquitectura de información usabilidad, accesibilidad e interacción del usuario son aspectos clave de consideración en el diseño de espacios digitales. Movimientos del usuario en una página web se miden por HTTP <i>headers</i> , <i>JavaScript</i> or <i>cookies</i> , facilita comprender puntos de acceso, páginas frecuentes, duración, enlaces para estructurar contenido, signos visuales y ubicación de información de valor. Fomentar el tocar, oler, experimentar con el producto e interactuar con empleados para estimular las emociones y acelerar las decisiones de compra in situ. Usar degustaciones. Chats para sitios web.
Producto Características físico-visuales Empaque Experiencia	Respuesta Galvánica Test de asociación implícita Resonancia magnética funcional Seguimiento ocular	Un producto asociado al sistema de recompensa positivo añade valor a la experiencia. Generar recompensas (estímulos positivos asociado a un producto o servicio). Un 45% de las compras son repetitivas, clientes permanecen leales si la experiencia es positiva. Olfato es el sentido más	Diferenciación (Enfoque en características y atributos únicos y distintivos sobre rivales) Diversificación (Líneas de productos para diferentes clientes)	Creación de paquetes turísticos específicos para el segmento de mercado según sus intereses, gustos y preferencias. Inclusión de empleados y clientes en desarrollo e innovación de productos para su fidelidad futura. Turistas buscan autenticidad de la experiencia como

			primitivo y se asocia a la memoria emocional. El brillo y color aumenta fijación en un producto e incrementa su compra. En compras rápidas la vista influye mucho. Asociaciones facilitan recuerdos. Las personas(cerebro) prefieren aquello conocido y familiar. El diseño del producto facilita asociaciones.	Desarrollo (Innovación, extensión de línea, nuevas versiones del producto actual)	elementos visuales (destino físico), sensorial, (comida, música, olores). Pruebas de ejemplo en comidas influncian altamente la percepción del cliente y hacen una marca más sobresaliente que otra. La presentación estética del producto influye directamente en la presentación del cliente. Recuerdo de marca positivo(bonito, agradable, buen precio) influencia más la decisión de compra que una promoción o descuento
Posicionamiento de marca ¿Qué es relevante en una categoría de consumo? ¿Qué atributos y elementos se asocian con la marca?	Test de asociación implícita FMRI *Clientes suelen racionalizar sus respuestas en encuestas.	El sexo y la comida promueven instintos de sobrevivencia por lo que atraen atención. El sonido impacta la mente. Lo que se vea primero suele influir en la decisión de compra (la primera impresión). Una reacción emotiva se transfiere a una marca. El diseño de marca facilita asociaciones. Considerar asociatividad de memorias previas con nuevas, junto con emociones tienen rol importante en construcción de marca. Imagen positiva y atractiva de celebridades se transfiere a marcas. Una vez que el cliente se identifica con una marca es difícil anular su preferencia. Lo estéticamente bonito mejora humor del cliente. Una marca bien posicionada tiene un impacto en la atención visual mayor a otras marcas	Fidelización, facilitación decisión de compra, destaca entre competidores. Estrategia por: atributos, beneficios (propuesta valor), precio, uso (responde a necesidades)	Campañas publicitarias digitales, que aborden el segmento de mercado, y le exponga a una repetición constante de marca que fortalezca el reconocimiento y las asociaciones emocionales hacia esta. Aprovechar herramientas de (AI). Incorpora la inteligencia artificial, pues ofrece un amplio panorama de predicción del consumidor al analizar grandes cantidades de datos. Con esto identifica tendencias, patrones, correlaciones que pronostican compartimientos futuros. Ahorrar tiempo a consumidor al asociar significados a una marca, que se interpreten con lo que él consumidor busca en el momento específico. Definir un conjunto de atributos, beneficios y características asociativas con la marca, no dejarlo a su interpretación.	

Precio ¿Cuánto están mis clientes dispuestos a pagar? ¿Cuánto cobra la competencia?	Respuesta Galvánica Test de asociación implícita Resonancia magnética funcional Seguimiento ocular	El precio es un atributo del producto y se registra en el sistema de recompensa. Personas dispuestas a pagar más por artículos que pueden manipular sensorialmente. El precio resuena en un nivel emocional y racional para persuadir la compra. La ínsula cerebral (mide dolor) reacción con precios alto, El cerebro detecta si hay sobreprecio o bajo precio y alerta una incompatibilidad. El cerebro usa y trabaja con datos viejos e información nueva para predecir el futuro. Es importante registrar tendencias y patrones de compra históricos para definir precios.	Penetración: Precios bajos para introducir un producto y ganar una porción de mercado rápido. Por dinámica comercial: Según temporada (alta, baja) y condiciones especiales. Según competencia. Descramación: Altos al inicio y bajan paulatinamente. Emocionales: Por valor asociado y psicológicos.	Altos precios se asocian con calidad, pero a la vez clientes buscan pagar menos. Reto claro para lograr balance, según análisis del segmento de mercado y rentabilidad comercial. Placer y deleite de un producto se incrementa en aquellos más costosos. Definir tácticas de precio que sigan este principio, abogando por precios psicológicos, por ejemplo: terminados en 0.99. Precio ancla, ubicar un producto con precio meta en el medio de un artículo más caro y otro más barato para dar sensación de una buena oferta. Uso de ofertas por un período limitado) contador de tiempo), generan la sensación de ganar y motivan la elección.
Comunicación (Promoción) ¿Cuento con el mejor concepto de comunicación, convence, persuade? ¿Para un nuevo producto cuál es el mejor mensaje, canal y tipo de promoción? ¿Qué percepción tienen mis clientes sobre mi marca en el tiempo? ¿Qué percepción tienen sobre mi competencia?	Respuesta Galvánica Test de asociación implícita Resonancia magnética funcional Seguimiento ocular Codificación de acciones faciales	Apelar al amor, odio y miedo en los mensajes (Walter.D. Scott). También humor. “Clientes no piensan como se sienten. No dicen lo que piensan, y no hacen lo que dicen” (Ogilvy). 85% de las decisiones de compra son subconscientes. Existe la atención consciente y la inconsciente (distracción). Objetivos específicos de compra y pasiones distraen la atención consciente. Al cerebro le gusta el movimiento, y recuerda más publicidad móvil. “Pop ads” influye en memoria implícita. Los slogans facilitan asociaciones. Trabajar campañas que estimulen respuestas corporales y cerebrales para desencadenar emociones. Asociar marcas con ideas específicas. Memoria implícita presente aun sin recuerdo. Cerebro trabaja con analogías. La recordación influye en catalogar una campaña exitosa o no. Diseños, tipografía y logotipos de líneas simples que faciliten la recordación. La mente piensa en imágenes y	Enfocadas en: Promoción. Publicidad: Estrategia persuasiva, mensaje claro, evoca emociones y brinda elementos racionales. Busca mejores canales (tradicionales, digitales) para acceder al segmento objetivo. Ventas personales: Seguimiento y tácticas que convengan directamente. Enfoque en Marketing directo o de contenidos 4.0.	Imágenes y elementos animados deben priorizarse en diseño de páginas web. Testimonios de personas reales en páginas web construyen confianza. Sustituir palabra comprar (causa desconfianza), por agrega al carrito, “elijeme”. Ampliar la inmersión digital con galerías de fotos y videos, síntesis de descripciones textuales, sonidos en presentaciones de tours virtuales. Organización de galería atractiva. Incluir calificaciones por estrellas, pues influyen altamente en las compras e influyen la compra. Acciones promocionales relacionadas con descuentos, cupones, envío gratis o regalías alientan la decisión de compra del cliente. La publicidad transfiere distintas emociones, pensar el mensaje según el segmento de mercado y objetivo de marketing. Incluir movimiento a la publicidad.

símbolos, formas orgánicas redondas, no en palabras. El género de la voz de una publicidad activa la atención interna. La música, el idioma y género de esta influncian la selección de productos. Después de la atención viene el significa en la mente del consumidor. Las emociones etiquetan información como relevante, e impulsan respuestas cerebrales que priorizan los mensajes de marca para ser notados. Últimos 10 segundos del anuncio deben comprometer emocionalmente al cliente.	Atención automática sucede con marcas asociadas a publicidad interactiva. Considerar que los colores cálidos tienen un impacto mayor que colores fríos en la atención visual de los clientes. Beneficio positivo en el mensaje publicitario, Ejemplo: si viajas con nosotros serás feliz (implícitamente si no lo haces no serás feliz). Atraer la atención es clave en una campaña publicitaria de persuasión.
--	---

Conclusiones

La presente investigación buscó, a través de una exhaustiva revisión de la literatura, contestar el objetivo planteado de brindar al empresario y emprendedor turístico de una base contextual y conceptual sólida, que le permita comprender y aplicar los descubrimientos empíricos proporcionados por las neurociencias en una estrategia efectiva de comercialización turística.

Los resultados concluyen que el cerebro muchas veces no distingue la realidad, y el componente emocional es esencial en la toma de decisiones que los consumidores realizan día con día. Aspecto que debe ser incorporado en la publicidad y tácticas de marketing, transformando las emociones en memorias, que posteriormente serán archivadas de forma somática, tal como una reciente investigación científica lo comprueba, al destacar la facultad que tienen las células no neuronales de recordar.

La tarea de mercadólogos y empresarios latinoamericanos es utilizar los recursos y herramientas científicas que investigaciones y descubrimientos en neuromarketing han logrado descifrar en las últimas dos décadas, y utilizar dichos aportes como enfoque de comercialización turística, de modo que estratégicamente logren convertir los principios aplicables de las neurociencias en la estimulación de memorias que posteriormente generen respuestas emocionales, que incidirán en la decisión de compra y el posicionamiento de marca.

Las técnicas tradicionales como encuestas, entrevistas, grupos focales, y la observación pueden ser complementadas con técnicas de neuromarketing como el seguimiento ocular, el test de asociación implícita, el uso de metáforas y analogías como el método ZMET, y las imágenes dinámicas como opciones favorables de optimización de las respuestas y datos necesarios para la toma de decisiones. Además, representan mecanismos de mayor accesibilidad para PYMES

turísticas latinoamericanas, en la necesaria búsqueda de información relevante para la predicción del comportamiento emocional en su segmento de mercado.

El presente estudio deja claro, que el contexto y particularidades de cada mercado deben ser considerados en el establecimiento de las estrategias de marketing, “information is not self-explanatory; it must be understood through the lenses of culture and history” (Kissinger, p.52). Aunado a esto, el usar canales de marketing culturalmente relevantes para llegar a nuevos grupos demográficos, en conjunto con estrategias de marketing únicas y bien pensadas pueden ayudar a los destinos a situarse en las listas de deseos de quienes viajan por primera vez (Mckinsey & Company, 2024). Es decir, la innovación deberá ser parte de la gestión estratégica y operativa de las PYMES turísticas como elemento de competitividad en un mercado voraz y altamente demandante en servicio, calidad y sostenibilidad.

Por otro lado, los resultados indican que la construcción de marca es un proceso que debe facilitar al consumidor con asociaciones previamente creadas, respecto a lo que se espera que el cliente piense de nuestra marca, como motivación de los procesos cognitivos que darán significado al mensaje. Para ello se deberá elegir diseños gráficos cuyos colores, tipografía y *slogans* con mayor facilidad de recordación y decodificación neural, que aporten a la identidad que se desea transmitir, pensando sobre todo en un mensaje que aporte al sistema de recompensa y de beneficio positivo.

Es, además, preciso ahondar y ser constante con la publicidad persuasiva, pues tal como señala Kukushkin et al. (2024), el cerebro retiene de una mejor forma la información que se aprende en intervalos de tiempo intercalados. El precio en conjunto con la promoción será decisivo en la exitosa culminación de una decisión de compra, razón por la cual se debe lograr un balance entre la rentabilidad, la competencia y factores relacionados con la calidad y el valor otorgado al mismo. Tácticas como precio psicológico y promociones persuasivas serán tácticas que ayudarán en esta ardua misión.

Por su lado, Mckinsey & Company (2024), en su informe “The state of tourism and hospitality 2024”, recomienda a las empresas turísticas de países receptor adaptarse para brindar a los nuevos turistas la tecnología a la que están acostumbrados en sus países de origen. Esto, a la vez viene a presionar la nueva tendencia de implementación de inteligencia artificial para optimizar procesos y generar datos predictivos que ayuden en la toma de decisiones en PYMES turísticas.

En conclusión, es claro que las PYMES latinoamericanas enfrentan considerables retos en la mejora y eficiencia de la gestión empresarial de sus empresas. Razón que impulsó la elaboración del presente artículo, en aras de brindar información y datos de primer nivel utilizados actualmente por compañías como Google o Microsoft (Alam, 2024), para el mejoramiento y competitividad que brinda el neuromarketing como enfoque de comercialización turística. Futuras líneas de investigación sobre la aplicación del neuromarketing en el sector turístico serán trascendentales

para mejorar los procesos de implementación de tácticas puntuales y conocer los réditos reales alcanzados, además de análisis en casos verdaderos de emprendimientos y PYMES turísticas.

Referencias

- 360 Podcast. (11 de octubre de 2024). *5 Claves para Proteger y Mantener tu Cerebro Saludable. Especialista en Neurociencia. EP.7* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=cgB-vM2xRMU>
- Alam, K. (2024). An Overview of Neuromarketing Strategy Applied by Marketers as a Marketing Tool. *Asian Journal of Social Science and Management Technology*, 6, 20-43. <https://ssrn.com/abstract=4917858> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4917858>
- Alsharif, A. H., Salleh, N. Z. M., Abdullah, M., Khraiwish, A., & Ashaari, A. (2023a). Neuromarketing Tools Used in the Marketing Mix: A Systematic Literature and Future Research Agenda. *Sage Open*, 13(1). <https://doi.org/10.1177/21582440231156563>
- Alsharif, A. H., Salleh, N.Z.M., Alrawad, M., y Abdalwali, L. (2023b). Exploring global trends and future directions in advertising research: A focus on consumer behavior. *Current Psychololy*, 43, 6193–6216. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04812-w>
- Ameneh, A. (2022, setiembre). *How to build a resilient marketing strategy and make the case to keep your budget*. <https://www.nielsen.com/insights/2022/how-to-build-a-resilient-marketing-strategy-and-make-the-case-to-keep-your-budget/>
- Araújo, C., Kastenholz, E., & Santos, I. (2017). A relevância do neuromarketing no turismo revisão da literatura. *Revista Turismo & Desenvolvimento*, 27/28, 745-759. <https://www.researchgate.net/publication/382452681> [The relevance of neuromarketing in tourism literature review](https://www.researchgate.net/publication/382452681)
- Beyari, H., Hashem, T., & Alrusaini, O. (2024). Neuromarketing: Understanding the effect of emotion and memory on consumer behavior by mediating the role of artificial intelligence and customers' digital experience. *Journal of Project Management*, 9 (2024) 323–336. https://www.growingscience.com/jpm/Vol9/jpm_2024_26.pdf
- Bhardwaj, S., Thapa, S. B., & Gandhi, A. (2024). Advances in neuromarketing and improved understanding of consumer behaviour: analysing tool possibilities and research trends. *Cogent Business & Management*, 11(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2376773>
- Bloom Consulting (2024). The Impact of Nation and Place Brands on the Local and Global Economy. <https://www.bloom-consulting.com/journal/the-impact-of-nation-and-place-brands-on-the-local-and-global-economy/>
- Cancela, L. (2024, 5 de diciembre). Diego Redolar, neurocientífico: «Caminar treinta minutos al día fomenta la formación de nuevas neuronas». *La Voz de Galicia*.

- <https://www.lavozdegalicia.es/amp/noticia/lavozdelasalud/vida-saludable/2024/11/15/diego-redolar-neurocientifico-caminar-treinta-minutos-dia-fomenta-formacion-nuevas-neuronas/00031731686412567774348.htm>
- Cerf, M. (2017a). Decision Making. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 177–206). The MIT press.
- Cerf, M. (2017b). Methods. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 63–102). The MIT press.
- Cerf, M., & García-García, M. (2017). Preface. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. IX). The MIT press.
- Chen, Y., Hsu, M., & Cerf, M. (2017). Brain Physiology and Anatomy. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 21–34). The MIT press.
- Chygryn, O., Shevchenko, K., & Tuliakov, O. (2024). Neuromarketing as a Mechanism of Communication with the Consumer: The Case for Small Business. *Marketing and Management of Innovations*. <https://mmi.sumdu.edu.ua/volume-15-issue-2/article-3/>
- Córtés, M. (2021). El neuromarketing y la comercialización de productos y servicios, origen y técnicas. *REDMARKA, Revista de Marketing Aplicado*, 25(1), 118-130. <https://revistas.udc.es/index.php/REDMARKA/article/view/redma.2021.25.1.8097/g8097.pdf>
- Dolan R. J. (2008). Neuroimaging of cognition: past, present, and future. *Neuron Perspective*, 60(3), 496–502. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.10.038>
- Gaibor, R. (diciembre, 2024). La neurona: El centro de comunicación del cerebro. *LinkedIn*. https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7269412437278306304/?utm_source=share&utm_medium=member_android
- García, M. (2017). Attention. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 103–132). The MIT press.
- García, M., Cerf, M., & Iorga, A. (2017). Introduction to Consumer Neuroscience. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 1–20). The MIT press.
- Gutiérrez, L. (2024). Beneficios y repercusiones del turismo a gran escala en Centroamérica, un enfoque propositivo de integración mediante la calidad como estrategia para el abordaje de las problemáticas derivadas. *Revista de Fomento Social*, (309), 357–373. <https://doi.org/10.32418/rfs.2024.309.5693>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.
- Hsu, M. (2017). Brand Equity. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 223–239). The MIT press.

- Ibarra, G., Vullings, S., & Burgos, F.J. (2021). *Estudio: panorama digital de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) de América Latina, 2021*. Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe. <https://www.sela.org/publicaciones/panorama-digital-pymes-2021/>
- Ismajli, A., Ziberi, B., & Metushi, A. (2022). The impact of neuromarketing on consumer behaviour. *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, 6(2), 95–103. <https://doi.org/10.22495/cgobrv6i2p9>
- Juárez-Varón, D., Mengual-Recuerda, A., Zuluaga, J. C., & Corvello, V. (2024). Application of Artificial Intelligence in Neuromarketing to Predict Consumer Behaviour Towards Brand Stimuli: Case Study - Neurotechnologies vs. AI Predictive Model. *International Journal of Software Science and Computational Intelligence*, 16(1), 1-18. <https://doi.org/10.4018/IJSSCI.347214>
- Kissinger, H., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2021). *The age of AI: And our human future*. Little, Brown and Company.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing* (14.^a ed.). Pearson Educación. https://claudiobasile.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/02/marketing_kotler-armstrong.pdf
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 6.0: Moving from traditional to digital*. Wiley.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2006). *Dirección de marketing* (12.^a ed.). Pearson Educación. https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/14585/mod_resource/content/1/libro%20direccion-de-marketing%28kotler-keller_2006%29.pdf
- Kukushkin, N.V., Carney, R.E., Tabassum, T., & Carew, T. J. (2024). The massed-spaced learning effect in non-neural human cells. *Nature Communications*, 15, 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53922-x>
- Lozado, F., & Zapata, M. (2016). What is Marketing? A Study on Marketing Managers' Perception of the Definition of Marketing. *Fórum Empresarial*, 21(1), 49-64. <https://www.redalyc.org/pdf/631/63147619003.pdf>
- Marci, C., & Muray, B. (2017). Emotions. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 151–176). The MIT press.
- McKinsey & Company (2024). *The State of Tourism and Hospitality 2024*. <https://www.mckinsey.com/industries/travel/our-insights/the-state-of-tourism-and-hospitality-2024>
- Miljković, M., & Alčaković, S. (2010). Neuromarketing: Marketing Research Future? *Menadžment, Marketing TRGOVINA*, 274-283. https://www.researchgate.net/publication/256373644_Neuromarketing_Marketing_Research_Future

- Moral, M. (2021). La aplicación del neuromarketing al ámbito del turismo, una revisión bibliográfica. *Vivat Academia. Revista de Comunicación*, 154, 429-442. <http://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1359>
- Mordor Intelligence (2024). Análisis del tamaño y participación del mercado de viajes en América Latina tendencias de crecimiento y pronósticos (2024-2029). *Mordor Intelligence*. <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/opportunities-in-latin-america-travel-and-tourism-industry>
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: The new science of consumer behavior. *Society*, 48, 131–135. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12115-010-9408-1>
- Nieuwenhuis, I. (2017). Memory. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 133–149). The MIT press.
- OECD/CAF/SELA (2024). *Índice de Políticas para PyMEs: América Latina y el Caribe 2024: Hacia una recuperación inclusiva, resiliente y sostenible*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/807e9eaf-es>.
- Olivar, N. (2020). El neuromarketing: una herramienta efectiva para el posicionamiento de un nuevo producto. *Revista Academia & Negocios*, 6 (1), 127-142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560863786001>
- ONU Turismo. (2024, 19 de enero). *El turismo internacional alcanzará en 2024 los niveles registrados antes de la pandemia*. <https://www.unwto.org/es/news/el-turismo-internacional-alcanzara-en-2024-los-niveles-registrados-antes-de-la-pandemia>
- Peralta, L. (2021). *El turismo de Centroamérica y la República Dominicana ante las tecnologías digitales: Retos y oportunidades para las Mipymes*. SITCA-CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46801-turismo-centroamerica-la-republica-dominicana-tecnologias-digitales-retos>
- Roose, N., Melo, H., Vrantsidis, T., M., & Cunningham, W. (2017). Reward System. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 207–221). The MIT press.
- Shapira-Lichter, I. & Cerf, M. (2017). Sensations and Perceptions. En C. Moran & M. García-García. (Eds.), *Consumer Neuroscience* (pp. 35–61). The MIT press.
- Tinoco-Egas, R., Juanatey-Boga, Ó., & Martínez-Fernández, V. (2020). Neuromarketing: Consideraciones teóricas y herramientas de medición. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25 (90), 613-631. www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063559013
- Vysušilová, P., Waldhauserová, T., Švec, R. (2022). The use of neuromarketing tools in the field of tourism: Discussion of available methodological approaches to understanding the emotions and decision-making process of consumers. *Nakladatelství University of South Bohemia*, 7(12), 21-29. <https://doi.jcu.cz/pdfs/doi/9900/00/3500.pdf>

World Economic Forum (2024). *Travel & Tourism Development Index 2024*.
<https://www.weforum.org/publications/travel-tourism-development-index-2024/digest/>

Yépez-Galarza, G., Quimis-Izquierdo, N., & Sumba-Bustamante, R. (2021). El marketing mix como estrategia de posicionamiento en las MIPYMES ecuatorianas. *Polo del Conocimiento*, 6 (3), 2045-2069. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2492/5186>

Sostenibilidad como Estrategia de Expansión: Claves para la Internacionalización Verde de MIPYMES en Centroamérica

Sustainability as a Strategy for Expansion: Key Elements for the Green Internationalization of Micro, Small, and Medium Enterprises in Central America

Oscar Arias Picado¹ 

Fecha de recepción: 06-03-2025 | Fecha de aprobación: 02-06-2025

Resumen

Este artículo examina cómo la internacionalización verde puede mejorar la competitividad de las MIPYMES centroamericanas, identificando los principales desafíos que enfrentan en la adopción de prácticas sostenibles. Se analizan barreras estructurales, como el acceso limitado a financiamiento verde, la falta de incentivos gubernamentales y la baja integración en cadenas de valor globales. Para ello, se adoptó un enfoque cuantitativo descriptivo con un diseño transversal, utilizando encuestas aplicadas a 114 MIPYMES de diversos sectores en la región. Los resultados indican que, aunque las empresas reconocen la importancia de la sostenibilidad para su expansión internacional, la falta de recursos y apoyo institucional limita su implementación. Solo el 18.4% de las empresas han recibido capacitación en sostenibilidad, a pesar de que aquellas que lo han hecho muestran una mayor adopción de estrategias verdes. Asimismo, se confirma que la sostenibilidad contribuye a mejorar la competitividad internacional. Entre las limitaciones del estudio se encuentra el uso de una muestra no probabilística y la falta de datos longitudinales, lo que impide establecer relaciones causales. No obstante, los hallazgos resaltan la necesidad de fortalecer políticas de financiamiento verde, capacitación empresarial y alianzas estratégicas para impulsar la internacionalización verde de las MIPYMES en Centroamérica. La originalidad del estudio radica en su enfoque regional y en la identificación de soluciones innovadoras para la internacionalización sostenible de las MIPYMES.

Palabras clave

Centroamérica, Competitividad, Internacionalización verde, MIPYMES, Sostenibilidad.

Códigos JEL: F18, F23, O33, Q56

¹ Economista y Máster en Finanzas. Candidato a Máster en Comercio Internacional, ULACIT. Correo electrónico: oarias2093@gmail.com

Abstract

This article examines how green internationalization can enhance the competitiveness of Central American MSMEs by identifying the main challenges they face in adopting sustainable practices. It analyzes structural barriers such as limited access to green financing, lack of government incentives, and low integration into global value chains. A descriptive quantitative approach with a cross-sectional design was used, applying surveys to 114 MSMEs from various sectors in the region. The findings indicate that while companies recognize sustainability as key to their international expansion, resource constraints and limited institutional support hinder implementation. Only 18.4% of businesses have received sustainability training, yet those that have show a higher adoption of green strategies. Furthermore, the study confirms that sustainability positively impacts international competitiveness. Limitations include the use of a non-probabilistic sample and the absence of longitudinal data, which prevents establishing causal relationships. However, the findings highlight the need to strengthen green financing policies, business training, and strategic alliances to drive the green internationalization of MSMEs in Central America. The originality of this study lies in its regional focus and the identification of innovative solutions for the sustainable internationalization of MSMEs.

Keywords

Central America, Competitiveness, Green Internationalization, MSMEs, Sustainability

JEL Codes: F18, F23, O33, Q56

Introducción

El cambio climático, antes percibido como un desafío lejano, se ha convertido en una crisis actual que compromete la estabilidad ambiental, social y económica global. Sus impactos, evidentes en eventos climáticos extremos, afectan especialmente a regiones vulnerables como Centroamérica (Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá), cuya geografía la expone a riesgos significativos (Arias, 2024). Además, la creciente presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas intensifica la urgencia de actuar. Las demoras no solo agravan los daños, sino que encarecen las soluciones, subrayando la necesidad de estrategias inmediatas y sostenibles para salvaguardar el futuro. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2015) subrayan la urgencia de lograr un desarrollo económico inclusivo que evite comprometer los recursos esenciales para las generaciones futuras.

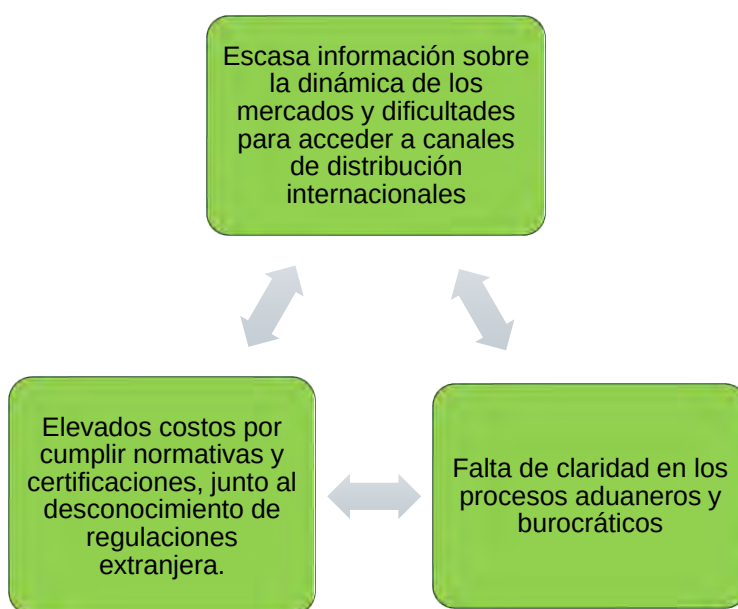
Según Yépez (2024), la internacionalización se describe como el proceso por el cual una empresa se incorpora al entorno global, extendiendo sus actividades, ya sea de manera total o parcial, hacia mercados internacionales y promoviendo el intercambio comercial, financiero y de conocimiento entre diversas naciones. Sin embargo, en el contexto actual de desafíos climáticos y sostenibilidad, es esencial ampliar esta definición para integrar prácticas sostenibles que respondan a las demandas de los mercados internacionales comprometidos con el desarrollo sostenible.

En este sentido, la *internacionalización verde* puede entenderse como el proceso de expansión internacional de una empresa que incorpora prácticas sostenibles, como la reducción de la huella de carbono, el uso eficiente de recursos y el cumplimiento de normativas ambientales globales, contribuyendo así al logro de los ODS. Esta perspectiva es especialmente relevante para las MIPYMES, ya que les permite no solo competir en mercados internacionales, sino también posicionarse como actores clave en la transición hacia economías sostenibles.

Dichas empresas son la columna vertebral del tejido productivo de los países en cuestión. Lastimosamente, el potencial de desarrollo sostenible de la región y de estas empresas a menudo se ve limitado por barreras estructurales, como desigualdades económicas, acceso desigual a la tecnología y la falta de incentivos para adoptar prácticas empresariales verdes, también enfrentan importantes desafíos para competir en mercados internacionales, por ejemplo, Frohmann et al. (2021) nos dicen que podemos encontrar los siguientes:

Figura 1

Principales desafíos para la competitividad en mercados internacionales



Fuente: Elaboración propia, con base a los datos de Frohmann et al. (2021)

Además de las barreras ya mencionadas, Rizzo & Villchenon (2020) proponen el modelo de los tres cercos, que aporta una perspectiva integral para comprender los desafíos específicos que enfrentan las PYMES Latinoamericanas en su proceso de internacionalización. Este enfoque identifica barreras en tres niveles interrelacionados: las internas, propias de la empresa; las del mercado de origen, vinculadas al entorno local; y las del mercado de destino, relacionadas con los requisitos y características de los mercados internacionales. Las coincidencias con las barreras

previamente discutidas son evidentes, como la insuficiencia de capital, la burocracia, y los costos logísticos, pero este modelo amplía la comprensión al mostrar cómo estos factores interactúan y afectan la capacidad de estas empresas para competir globalmente.

Ahora bien, al superar estos retos y entrar en mercados globales, estas empresas experimentan avances notables en productividad, formalización, acceso al financiamiento y mejora de las condiciones laborales.

En el marco normativo, las MIPYMES a menudo se encuentran en desventaja, especialmente en países de ingresos medios y bajos, como los de Centroamérica. Aunque se han diseñado estrategias para balancear el desarrollo económico, social y ambiental, las MIPYMES requieren medidas más específicas y ajustadas a sus necesidades.

La singularidad de los países centroamericanos, caracterizada por su diversidad cultural, riqueza en recursos naturales y alta vulnerabilidad al cambio climático, debe ser reconocida y considerada al formular políticas nacionales de desarrollo sostenible. Estas particularidades demandan enfoques adaptados que integren las dimensiones sociales, económicas y ambientales de la región, promoviendo soluciones inclusivas, resilientes y alineadas con las especificidades locales. Al hacerlo, no solo se atenderán las necesidades inmediatas de las MIPYMES, sino que también se contribuirá significativamente a los objetivos globales de sostenibilidad.

Tema Central y Justificación

Principalmente, este trabajo se centra en analizar cómo las MIPYMES centroamericanas pueden adoptar prácticas sostenibles que les permitan mejorar su acceso y competitividad en los mercados internacionales. El tema es bastante crítico, ya que, en Centroamérica, las MIPYMES representan el 99% de las casi 1.6 millones de empresas que operan en la región (Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), 2022). Sin embargo, el acceso limitado a financiamiento, la falta de infraestructura adecuada, y las barreras regulatorias dificultan la adopción de estrategias sostenibles y la integración en cadenas de valor globales, donde el valor agregado juega un rol determinante para el desarrollo económico sostenible.

Un aspecto fundamental que agrava esta situación es que, en Centroamérica, gran parte de los productos exportados por las MIPYMES no se desarrollan ni transforman localmente, sino que se envían como materias primas o productos cuasi vírgenes, limitando el valor agregado que estas empresas pueden capturar. Esta falta de desarrollo en las cadenas de valor impide que las MIPYMES maximicen su competitividad y su impacto económico, además de restringir su capacidad para adoptar prácticas sostenibles que respondan a las demandas de los mercados internacionales.

El Índice de Complejidad Económica (ECI, por sus siglas en inglés) (Observatory of Economic Complexity, 2025) proporciona una perspectiva clara sobre esta problemática. Este índice mide la capacidad de un país para diversificar y sofisticar su economía. Como se muestra en la tabla 1, los países centroamericanos tienen, en general, niveles bajos de complejidad económica, lo que indica

una fuerte dependencia de exportaciones primarias y una menor participación en cadenas de valor globales.

Tabla 1
Índice de Complejidad Económica. Por país, al 2022

País	Puntaje	Posición en el Mundo (133 países)
Guatemala	-0,20	76
Honduras	-0,52	88
Nicaragua	-0,97	110
El Salvador	-0,03	68
Costa Rica	0,32	51
Panamá	0,17	56

Fuente: Elaboración propia, con base en los datos de Observatory of Economic Complexity (OEC) (2025)

La baja puntuación en el ECI refleja las limitadas capacidades productivas y de innovación en la región, lo que subraya la necesidad de impulsar la transformación productiva de las MIPYMES para agregar más valor a los productos y competir en mercados internacionales con estándares sostenibles.

El contexto centroamericano es particularmente relevante, ya que combina una alta vulnerabilidad al cambio climático con la necesidad de fortalecer su competitividad internacional. Las MIPYMES, debido a su escala y flexibilidad, tienen el potencial de liderar la transición hacia una economía más sostenible si cuentan con el apoyo adecuado. Sin embargo, la ausencia del apoyo gubernamental, el desconocimiento de normativas internacionales y la falta de incentivos financieros impiden que estas empresas adopten prácticas sostenibles de manera efectiva.

La sostenibilidad no solo es un imperativo ético y ambiental o dicho de otro modo, un tema de *moda*, sino también representa una oportunidad económica. Estudios como el Mohammadi et al. (2023) mencionan que la implementación de estrategias como, por ejemplo, de *marketing* verde no solo responde a la creciente demanda de productos sostenibles, sino que también fomenta una lealtad más sólida por parte de los consumidores. Al desarrollar productos ecológicos, ajustar precios a criterios sostenibles y promover valores ambientales, las empresas no solo mejoran su competitividad, sino que también reducen costos estructurales y fortalecen su posicionamiento en el mercado. Esto demuestra que la sostenibilidad es una estrategia rentable y esencial para garantizar el éxito a largo plazo.

Hipótesis y Alternativas

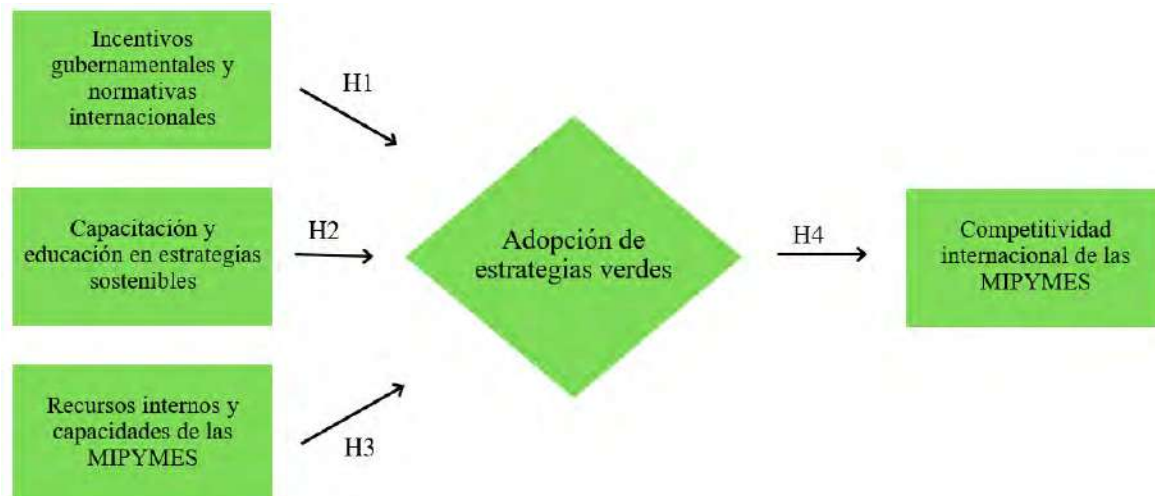
El modelo de hipótesis planteado en esta investigación busca explorar los factores clave que influyen en la adopción de estrategias verdes por parte de las MIPYMES en Centroamérica y cómo

estas estrategias impactan su competitividad internacional. Se propone que el acceso a incentivos gubernamentales y normativas internacionales (H1), la capacitación y educación en estrategias sostenibles (H2) y los recursos internos y capacidades empresariales (H3) son factores determinantes en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas sostenibles. Estas variables independientes representan tanto el contexto externo, regulado por políticas públicas e iniciativas internacionales, como los factores internos de las empresas, lo que permite una comprensión integral de las dinámicas que intervienen en la transición hacia modelos empresariales más sostenibles.

Por otro lado, el modelo sugiere que la adopción de estrategias verdes no solo beneficia el desempeño ambiental de las MIPYMES, sino también contribuye directamente a mejorar su competitividad internacional (H4). Esto se fundamenta en la idea de que las empresas que integran la sostenibilidad en su estrategia pueden acceder a mercados más exigentes, cumplir con estándares globales y diferenciarse en un entorno competitivo. Al analizar estas relaciones, el modelo conceptual conecta aspectos macro (como las políticas públicas y normativas internacionales) con micro (capacidades y decisiones empresariales) para abordar el vacío en la literatura relacionado con la capacidad de las MIPYMES centroamericanas para responder a las demandas de sostenibilidad en un contexto global. Este enfoque permite desarrollar conclusiones prácticas y políticas dirigidas a fortalecer la sostenibilidad y la competitividad del sector empresarial en la región. Para facilitar una comprensión visual clara y efectiva, se presenta la figura 2, que representa el modelo propuesto.

Figura 2

Modelo de hipótesis propuesto



Fuente: Elaboración propia.

Objetivos

Los objetivos principales de esta investigación son los siguientes:

- i. Identificar los factores internos y externos (acceso a incentivos, capacitación, recursos internos, etc.) que influyen en la adopción de estrategias verdes por parte de las MIPYMES.
- ii. Analizar cómo la adopción de estrategias verdes impacta en la competitividad internacional de las MIPYMES, identificando los beneficios tangibles e intangibles derivados de dichas prácticas.
- iii. Identificar las principales barreras y oportunidades que afectan la adopción y efectividad de estrategias verdes por parte de las MIPYMES.
- iv. Proponer recomendaciones prácticas para fomentar la internacionalización verde de las MIPYMES a través de políticas públicas, alianzas comerciales y estrategias de formación.

Con ello, esta investigación contribuirá a generar un marco de referencia para fortalecer la sostenibilidad y el posicionamiento global de las MIPYMES en un entorno cada vez más exigente y orientado hacia el desarrollo sostenible.

Revisión Bibliográfica

La internacionalización verde es un concepto emergente dentro del comercio internacional, que combina estrategias de expansión global con la adopción de prácticas sostenibles. El cambio climático y la creciente presión ambiental están redefiniendo las dinámicas del comercio internacional, impulsando la adopción de normativas ambientales más estrictas en los mercados globales. En este contexto, la capacidad de las empresas para integrar prácticas sostenibles no solo responde a una exigencia regulatoria, sino que se ha convertido en un determinante clave de su competitividad. Para las MIPYMES centroamericanas, esta transformación representa tanto un desafío como una oportunidad: aquellas que logren alinear sus procesos con estándares de sostenibilidad podrán mejorar su acceso a mercados internacionales y fortalecer su posicionamiento en cadenas de valor sostenibles, facilitando así su internacionalización verde.

En la literatura académica, la transición hacia una economía verde ha sido abordada desde diferentes perspectivas. Peng (2020) nos dice que en Taiwán las MIPYMES han adoptado la innovación verde como estrategia clave para competir a nivel internacional. Mediante la gestión eficiente de recursos ambientales, la reducción de costos asociados a la sostenibilidad y la implementación de tecnologías limpias, estas empresas no solo fortalecen su ventaja competitiva, sino que se alinean con estándares globales de sostenibilidad, uniéndose a esfuerzos con regiones como Europa y Asia en la transición hacia una economía más verde.

De manera similar, en la industria química de Irán, por ejemplo, la combinación de prácticas de innovación verde, como el desarrollo de productos ecológicos y procesos sostenibles, con el aprendizaje estratégico ha demostrado ser esencial para mejorar el desempeño sostenible. Estas estrategias permiten a las empresas integrar conocimientos valiosos, adaptarse rápidamente a las demandas ambientales y fortalecer su posición competitiva en mercados internacionales, contribuyendo al desarrollo sostenible global. (Nawaser et al., 2023)

En China, Hong et al. (2020) afirman en su estudio "The Impact of Mandatory CSR Disclosure on Green Innovation: Evidence from China" que la regulación obligatoria en materia de responsabilidad social corporativa (CSR, por sus siglas en inglés) puede ser un catalizador clave para la innovación verde en las empresas. A través de un análisis de diferencia en diferencias (DID), los autores evidencian que las empresas sujetas a la divulgación obligatoria de CSR registraron un aumento significativo en el número de patentes de invención verde en comparación con aquellas no reguladas. Esto sugiere que la regulación no solo impone costos, sino que también genera incentivos para que las empresas adopten prácticas más sostenibles y competitivas.

Estos hallazgos coinciden con la creciente evidencia de que la sostenibilidad y la digitalización son factores clave en la internacionalización de las PYMES. Según el estudio de Szabó et al. (2023) las empresas que comunican activamente sus compromisos ambientales y adoptan herramientas digitales tienen mayores probabilidades de exportar y consolidarse en mercados extranjeros. De manera complementaria, Expósito-Langa et al. (2024) demuestran que la interacción entre innovación verde, internacionalización y redes territoriales es un motor clave para el desempeño sostenible de las empresas. En su análisis de 189 firmas industriales en España, se evidencia que la participación en *clusters* y redes locales favorece el intercambio de conocimientos y facilita la implementación de tecnologías limpias, lo que fortalece la competitividad en mercados internacionales.

Sin embargo, en contraste con los modelos tradicionales de internacionalización, por ejemplo, el de Uppsala (Johanson & Vahlne, 2009), que plantea que la internacionalización ocurre de manera progresiva a medida que las empresas adquieren experiencia y establecen redes estratégicas, mientras que la internacionalización verde exige que las empresas cumplan con regulaciones ambientales y certificaciones desde el inicio para acceder a mercados sostenibles, lo que acelera por un lado pero condiciona su proceso de expansión por otro, por lo cual, las empresas deben de invertir anticipadamente en sostenibilidad para garantizar su competitividad internacional.

A nivel latinoamericano, estudios como el de Dini & Stumpo (2020) y (Arias (2024) sostienen que las MIPYMES en la región enfrentan barreras estructurales, como la falta de acceso a financiamiento verde, escasa innovación y baja integración en cadenas de valor globales. Para Centroamérica, los datos del ECI evidencian con claridad que la región sigue dependiendo en gran medida de las exportaciones primarias, lo que limita su capacidad de diversificación productiva. Esta estructura económica representa un desafío significativo para la integración de los países centroamericanos en sectores de alto valor agregado, donde la innovación juega un papel clave en la competitividad global facilitando la transición hacia prácticas más sostenibles y mejorando la competitividad global. (Anjum et al., 2024)

En consecuencia, estudios como el de Neagu (2019) han demostrado que un mayor nivel de sofisticación productiva reduce eventualmente el impacto ambiental. Analizar este fenómeno permite identificar estrategias para diversificar la estructura productiva, impulsar la adopción de tecnologías limpias y mejorar la competitividad internacional sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

Si bien la experiencia de Taiwán, Irán, España y China demuestra que la innovación y la colaboración regional pueden ser motores de competitividad internacional, en Centroamérica la falta de infraestructura, acceso a financiamiento verde y redes de apoyo limita el desarrollo de estrategias similares.

Al realizar un análisis transversal de la literatura, se identifica una brecha significativa en la capacidad de las MIPYMES para adoptar modelos de negocio sostenibles, especialmente debido a la percepción de que las estrategias verdes son un costo adicional en lugar de una ventaja competitiva. Esta falta de adopción de prácticas sostenibles limita el acceso de las MIPYMES a mercados internacionales con altos estándares ambientales, restringiendo así su crecimiento y competitividad. No obstante, implementar estrategias de sostenibilidad no solo les permitiría superar estas barreras, sino que también aseguraría su continuidad operativa y fortalecería su posicionamiento a largo plazo (Arias, 2025).

Según Albertoni & Horta (2021), aunque existen estudios sobre la internacionalización en mercados desarrollados, la literatura en el contexto de América Latina sigue siendo limitada. En este sentido, la presente investigación busca contribuir a este vacío, analizando cómo las MIPYMES centroamericanas pueden integrar la sostenibilidad en sus estrategias de expansión internacional. Y es que, los hallazgos de Hong et al. (2020) refuerzan la importancia de políticas públicas que fomenten la divulgación de CSR y establezcan incentivos para la innovación verde. Implementar regulaciones progresivas que promuevan la transparencia en sostenibilidad no solo facilitaría el acceso a financiamiento verde, sino que también mejoraría la competitividad de las MIPYMES en el comercio internacional.

Este enfoque, respaldado por incentivos financieros y estrategias de apoyo a la innovación, puede acelerar la transición hacia una internacionalización verde en la región, permitiendo que las MIPYMES aprovechen las oportunidades que ofrece la sostenibilidad en los mercados globales. Aun cuando la internacionalización verde representa una oportunidad clave para mejorar la competitividad, la reputación global y el acceso a nuevos mercados, no está exenta de desafíos. Así lo afirman en su artículo Gonçalves et al. (2024) donde revelan que la adopción simultánea de prácticas de sostenibilidad ambiental e innovación abierta, especialmente en la relación con proveedores, puede generar tensiones en la gestión de recursos y la coordinación de redes internacionales. Esta situación puede debilitar la relación positiva entre sostenibilidad e intensidad de ventas internacionales, ya que las empresas enfrentan dificultades para sincronizar eficazmente sus cadenas de suministro y sus estrategias de expansión global. Por lo tanto, aunque la internacionalización verde es un motor de crecimiento, las empresas deben gestionar cuidadosamente el equilibrio entre sostenibilidad e internacionalización para maximizar sus resultados.

A pesar de los desafíos y tensiones que pueden surgir en la implementación de estrategias de internacionalización verde, los estudios revisados coinciden en que la sostenibilidad se ha convertido en un factor determinante para la competitividad de las MIPYMES en mercados globales. Bajo esta perspectiva, comprender los mecanismos que facilitan la transición hacia modelos de negocio sostenibles resulta esencial para garantizar que las empresas de la región no queden

excluidas de cadenas de valor internacionales. Como señala Monge-González (2020) las economías estudiadas se caracterizan por su tamaño reducido, con un sistema productivo dominado en su mayoría por PYMES. Estas, para alcanzar mayores niveles de crecimiento y optimizar su productividad, dependen en gran medida de su capacidad para integrarse comercialmente con el mercado global.

En última instancia, la adopción de estrategias de internacionalización verde no solo representa una vía para acceder a mercados más exigentes en términos ambientales, sino también un mecanismo para fortalecer la resiliencia empresarial y la diversificación productiva. Y, aunque se han identificado barreras comunes para la internacionalización de las MIPYMES en América Latina, la mayoría de los estudios previos se han centrado en políticas generales sin proponer estrategias específicas adaptadas a la región centroamericana. Esta investigación se diferencia al proporcionar un enfoque más detallado y práctico, considerando la heterogeneidad económica de Centroamérica y su impacto en la internacionalización verde. La revisión bibliográfica ha demostrado que, si bien la sostenibilidad empresarial ha sido ampliamente estudiada a nivel global y regional, existen lagunas en la comprensión de cómo las MIPYMES centroamericanas pueden adoptar estrategias verdes en función de su contexto económico. Al abordar esta brecha, la investigación contribuirá al diseño de estrategias más efectivas para promover la sostenibilidad y la competitividad en la región.

Metodología de Investigación

Enfoque Metodológico

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo y de corte transversal. Este enfoque resulta adecuado, ya que permite recopilar y analizar datos numéricos con el propósito de describir el fenómeno relacionado con la mejora en la adopción de estrategias de internacionalización verde en las MIPYMES centroamericanas para fortalecer su competitividad en mercados internacionales sostenibles. Asimismo, se aplicarán técnicas estadísticas para procesar la información obtenida a través de una encuesta dirigida a una muestra representativa de MIPYMES en la región.

Szabó et al. (2023) utilizan el mismo marco metodológico en su estudio “Environmental Sustainability, Digitalisation, and the Entrepreneurial Perception of Distances as Drivers of SMEs’ Internationalisation” empleando una encuesta cuantitativa con 315 PYMES en Hungría, para analizar la relación entre sostenibilidad, digitalización y percepción empresarial en la internacionalización, el estudio concluye que la comunicación de la sostenibilidad ambiental, el uso de sistemas ERP y la percepción de la distancia cultural como una oportunidad son factores clave que influyen en la intención de exportar de las PYMES.

Para Molina & Garza (2021), este enfoque permite acotar las variables del estudio y probar hipótesis basadas en literatura previa, garantizando un análisis sistemático y replicable.

Finalmente, Nohekhan & Barzegar (2024) en su artículo “Impact of Green Marketing Strategy on Brand Awareness: Business, Management, and Human Resources Aspects” realizado en Argelia, se apegan a una metodología cuantitativa basada en encuestas aplicadas a 182 empleados y gerentes de diversas empresas, con análisis estadístico. Su conclusión principal es que la adopción de estrategias de marketing verde no solo mejora la percepción y reconocimiento de la marca entre los consumidores, sino que también genera ventajas competitivas.

Datos Primarios

Para obtener los datos primarios, el investigador diseñó un formulario anónimo en Google Forms, que fue enviado por correo electrónico a diversas MIPYMES de distintos sectores en Centroamérica.

La encuesta estuvo compuesta por 18 preguntas estructuradas con el objetivo de recopilar información detallada sobre las MIPYMES, abordando aspectos relacionados con su nivel de conocimiento, capacitación, disponibilidad de recursos internos y capacidades organizacionales y adopción de estrategias verdes.

Población de Estudio

La población de estudio estuvo integrada por el conjunto de MIPYMES que operan en diversos sectores dentro de la región centroamericana, el BCIE (2022) afirma que el dato corresponde a 1,584,000 MIPYMES registradas.

Muestra de Estudio

Debido a que el estudio abarca múltiples países, la muestra incluirá un conjunto de MIPYMES pertenecientes a distintos sectores de la región centroamericana, como manufactura, comercio, servicios y agroindustria, así como otras actividades económicas relevantes. La muestra estuvo integrada por cien MIPYMES seleccionadas a través de un método de muestreo no probabilístico. A pesar de la naturaleza no aleatoria del procedimiento, se procuró asegurar una representación equilibrada de los sectores estratégicos y de distintas escalas. Así pues, se consideró la diversidad sectorial y geográfica dentro de la región centroamericana, con el objetivo de reflejar de manera adecuada la estructura económica de las MIPYMES en el área de estudio.

Metodología de Análisis

Con base en los fundamentos del muestreo estadístico, se aplica la fórmula correspondiente para estimar el tamaño mínimo de la muestra, considerando un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, conforme a los estándares metodológicos para garantizar la precisión y representatividad de los resultados.

$$n = \frac{Z^2 * p (1-p)}{\varepsilon^2} (1)$$

Donde:

Población (n) = 1,584,000

Nivel de Confianza (Z) = 0.95

Margen de error (ϵ) = 5%

Proporción estimada (p) = 0.5

Muestra: 385

No obstante, para los propósitos de esta investigación, se ha decidido establecer la muestra en 100 unidades, garantizando así las condiciones necesarias para llevar a cabo un análisis riguroso. Si bien el tamaño muestral podría ser ajustado desde una perspectiva estadística, se considera que esta cantidad es adecuada para alcanzar los objetivos del estudio, dado que el muestreo utilizado no es probabilístico y se han incorporado criterios metodológicos adicionales que refuerzan la validez del análisis.

Evaluación y Justificación de Riesgos

La recopilación de datos mediante encuestas autoadministradas en Google Forms presenta un riesgo en términos de calidad y confiabilidad de la información, ya que las respuestas pueden estar influenciadas por la interpretación individual de las preguntas y por el nivel de conocimiento de las MIPYMES sobre estrategias de internacionalización verde. Igualmente, el uso de un formato digital podría limitar la participación de empresas con menor acceso a internet o con infraestructura tecnológica deficiente. Para mitigar este riesgo, se diseñarán preguntas claras y accesibles, combinando opciones cerradas y abiertas, y se realizarán pruebas piloto para ajustar la redacción y asegurar su comprensión.

En cuanto a las limitaciones del estudio, dado su carácter descriptivo y de corte transversal, los resultados no permitirán establecer relaciones causales entre las variables, sino únicamente identificar correlaciones y tendencias generales en la adopción de estrategias sostenibles. Esta restricción puede afectar la generalización de los hallazgos a una población más amplia y la formulación de recomendaciones con impacto directo en políticas públicas o estrategias empresariales. Para abordar esta limitación, se realizará un análisis riguroso de los datos, aplicando técnicas estadísticas que permitan identificar patrones relevantes dentro del marco de estudio.

Asimismo, existe el riesgo de sesgo en la interpretación de los resultados, dado que las percepciones sobre sostenibilidad e internacionalización pueden variar entre MIPYMES de distintos sectores y países dentro de la región centroamericana. Este sesgo será mitigado mediante técnicas de estandarización en el análisis de datos y la aplicación de herramientas estadísticas que permitan captar tendencias generales, dejando claro que los hallazgos representan una aproximación exploratoria que podrá ser refinada en estudios futuros.

Los riesgos mencionados son inherentes a la metodología adoptada y al alcance de esta investigación. Sin embargo, han sido evaluados y justificados en función de los objetivos y recursos disponibles. Al utilizar una muestra de 100 MIPYMES, se logra un equilibrio entre accesibilidad y diversidad sectorial, garantizando la viabilidad del estudio sin comprometer la representatividad de los datos. Además, la aplicación de una metodología cuantitativa permite obtener información

numérica objetiva y replicable sobre la adopción de estrategias sostenibles en las MIPYMES, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones sobre internacionalización verde en Centroamérica.

Análisis de Resultados

Presentación de Resultados

Se realizó un estudio con el propósito de analizar los resultados obtenidos, recopilando datos de las 114 unidades que conformaron la muestra. El objetivo principal fue examinar el acceso de las PYMES centroamericanas a la internacionalización verde, permitiendo una mejor comprensión de su situación actual y los desafíos que enfrentan. La investigación inició con la identificación del origen de las empresas participantes, proporcionando una base para evaluar las diferencias y particularidades regionales en el acceso al financiamiento verde. A continuación, se presentan las respuestas obtenidas.

Figura 3

Distribución Geográfica de las Empresas Participantes



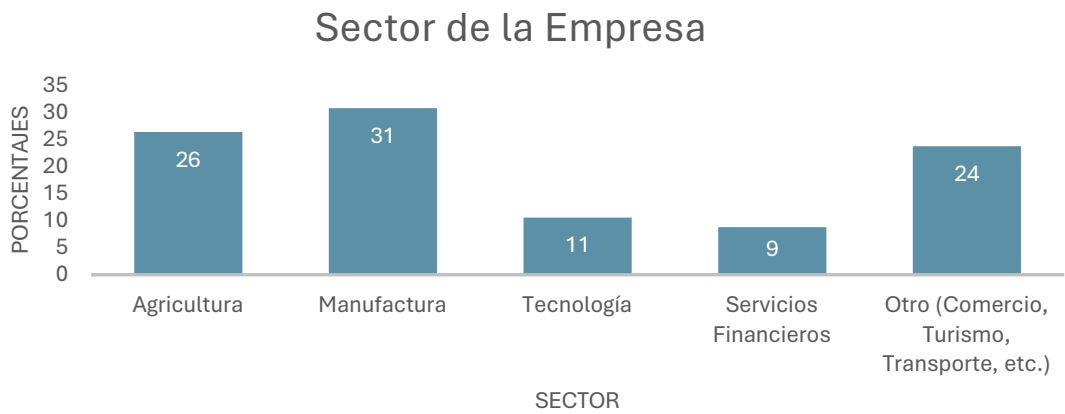
Fuente: Elaboración propia.

En este contexto, las MIPYMES de Costa Rica representaron la mayor proporción de la muestra, con un total de 60 empresas participantes, mientras que las de Honduras registraron la menor representación, con solo cinco unidades incluidas en el estudio.

Otro aspecto clave del estudio fue identificar el sector al que pertenecen las empresas encuestadas. Los resultados indican que el 31% corresponde a Manufactura, seguido por

Agricultura con un 26%, mientras que un 24% se agrupa en otros sectores como Comercio, Transporte y Turismo. En menor proporción, el 11% pertenece al sector de Tecnología y el 9% al de Servicios Financieros. Esta distribución sectorial proporciona un marco de referencia esencial para analizar las siguientes secciones de la investigación.

Figura 4
Distribución Sectorial



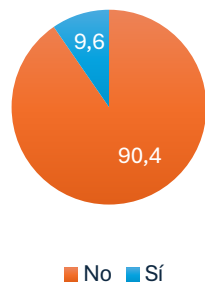
Fuente: Elaboración propia.

El estudio también analizó si las empresas han recibido incentivos gubernamentales. Los resultados indican que el 90.4% de las empresas reportaron no haber recibido apoyo estatal, mientras que solo el 9.6% afirmaron haber accedido a algún tipo de incentivo gubernamental.

Estos datos evidencian una baja participación de las MIPYMES en programas de incentivos, lo que resalta la importancia de mejorar la accesibilidad y difusión de estos mecanismos de apoyo. Ver gráfico 2.

Figura 5
Acceso de las MIPYMES a Incentivos Gubernamentales. En porcentajes

Incentivos Gubernamentales



Fuente: Elaboración propia.

Consecuentemente, se analizó la percepción de las MIPYMES respecto a los incentivos gubernamentales y su efectividad para apoyar la transición hacia prácticas sostenibles.

Tabla 2
Percepción de las MIPYMES sobre la Utilidad de los Incentivos Gubernamentales. En porcentajes

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
¿Qué tan útil considera usted que son los incentivos gubernamentales para implementar estrategias sostenibles en su empresa?	Útil o Muy Útil	95
	Poco Útil	4
	Nada Útil	1

Fuente: Elaboración propia.

La gran mayoría de las MIPYMES encuestadas consideran que los incentivos gubernamentales han sido beneficiosos en su transición hacia la sostenibilidad. En concreto, un 95% de las empresas los califican como "útiles" o "muy útiles", un 4% los percibe como "poco útiles", y solo un 1% considera que no son de utilidad. Y es que, aunque muchas de estas empresas no han recibido directamente apoyo gubernamental, aun así perciben que estos incentivos son una herramienta clave para facilitar la adopción de prácticas sostenibles. Esto sugiere que existe una alta expectativa sobre su efectividad, lo que resalta la importancia de ampliar su acceso y mejorar su implementación.

La investigación también exploró el acceso a formación y capacitación como un elemento clave para la internacionalización de las MIPYMES. Los resultados muestran que un 81.6% de las empresas no ha recibido capacitación, mientras que solo un 18.4% sí ha tenido acceso a este tipo de formación.

Tabla 3.

Acceso y Evaluación de la Capacitación para la Internacionalización de MIPYMES

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
Acceso a capacitación	Han recibido capacitación	18,4
	No han recibido capacitación	81,6
Evaluación de la capacitación (solo quienes la recibieron)	Muy útil	12,3
	Útil	6,8

Fuente: Elaboración propia.

Para aquellas empresas que sí recibieron capacitación, se les preguntó sobre su percepción de calidad y utilidad. De este grupo, un 12.3% la calificó como "muy útil", mientras que un 6.8% la consideró simplemente "útil". Esto indica que, aunque el acceso a capacitación es limitado, la mayoría de quienes la reciben la encuentran valiosa para mejorar su competitividad y sostenibilidad en mercados internacionales.

Por otro lado, el estudio indagó sobre los principales obstáculos que enfrentan las empresas para implementar estrategias sostenibles en su proceso de internacionalización. Las respuestas fueron las siguientes.

Figura 6.
Barreras Identificadas por las Empresas



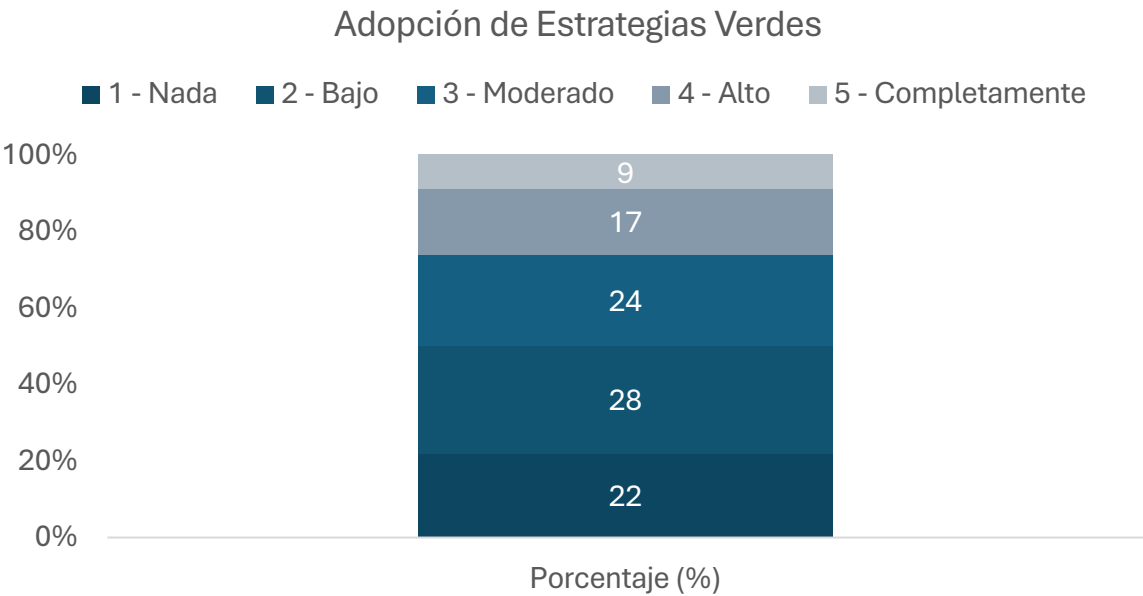
Fuente: Elaboración propia.

En la última sección, se analizó la adopción de estrategias sostenibles y su impacto en la competitividad de las MIPYMES en mercados internacionales. Para medir el grado de adopción de estas estrategias, se utilizó una escala de Likert, que permitió evaluar las percepciones de las empresas sobre la sostenibilidad y su vínculo con la ventaja competitiva.

A las empresas encuestadas se les solicitó que indicaran, en una escala del 1 al 5, el grado en que han adoptado prácticas sostenibles, donde 1 representa "Nada" y 5 "Completamente". Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Figura 7

Grado de Adopción de Prácticas Sostenibles. En porcentajes



Fuente: Elaboración propia.

El análisis muestra que la mayoría de las empresas se sitúan en niveles bajos e intermedios en la adopción de prácticas sostenibles, con el 28% ubicándose en el nivel 2 y el 24% en el nivel 3. Solo un 9% de las empresas ha implementado completamente estrategias sostenibles, mientras que un 22% aún no ha adoptado ninguna medida en esta dirección.

Para complementar este análisis, la última pregunta indagó sobre la percepción de la sostenibilidad en la competitividad internacional. A pesar de que la adopción de prácticas sostenibles sigue siendo limitada, los resultados reflejan un alto reconocimiento de su importancia para competir globalmente: el 50% de las empresas considera que la sostenibilidad es "relevante" y un 30% la califica como "muy relevante". Solo un 5% percibe poca o ninguna relevancia en este aspecto.

Tabla 4
Relevancia de la sostenibilidad para la competitividad internacional. En porcentajes

Relevancia	Porcentaje (%)
Muy relevante	30
Relevante	50
Neutro	15
Poco relevante o nada relevante	5

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados sugieren que, aunque muchas empresas aún no han alcanzado niveles avanzados de sostenibilidad, la mayoría reconoce su valor estratégico. Esto representa una oportunidad para fomentar su adopción.

Hallazgos Estadísticos Inferenciales

Para evaluar las relaciones entre las variables de estudio y comprobar las hipótesis planteadas, se realizaron análisis de regresión lineal múltiple y simple. Este enfoque metodológico permitió cuantificar el impacto de las variables explicativas en la variable dependiente y determinar su significancia estadística.

El primer modelo de regresión tuvo como objetivo identificar los factores que influyen en la adopción de estrategias sostenibles por parte de las MIPYMES, mientras que el segundo modelo evaluó el efecto de dicha adopción sobre la competitividad internacional de las empresas.

El primer modelo de regresión se formuló de la siguiente manera:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \varepsilon \text{ (2)}$$

Donde:

Y_1 : Representa el nivel de adopción de estrategias sostenibles.

X_1 : Es el acceso a incentivos gubernamentales.

X_2 : Es la capacitación en sostenibilidad.

X_3 : Es la disponibilidad de recursos internos.

β_0 : Es el intercepto del modelo.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$: Son los coeficientes estimados para cada variable independiente.

ε : Es el término de error.

Tabla 5.
Resultados de la regresión sobre la adopción de estrategias sostenibles

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	-0,02484352	0,013334615	-1,86308468	0,0650939
Acceso a Incentivos (H1)	-0,03093262	0,021423785	-1,44384474	0,1515992
Capacitación en Sostenibilidad (H2)	1,0176278	0,00486789	209,049065	6,1E-146
Recursos Internos (H3)	-0,12125412	0,012212029	-9,92907221	5,219E-17

Fuente: Elaboración propia.

El segundo modelo de regresión evaluó el impacto de la adopción de estrategias sostenibles en la competitividad internacional de las MIPYMES:

$$Y_2 = \alpha_0 + \alpha_1 Y_1 + \varepsilon \quad (3)$$

Donde:

Y_2 : Representa el nivel de competitividad internacional de la empresa.

Y_1 : Es la adopción de estrategias sostenibles, obtenida del primer modelo.

α_0 : Es el intercepto del modelo.

α_1 : Es el coeficiente de regresión.

ε : Es el término de error.

Tabla 6

Resultados de la regresión sobre la competitividad internacional

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value
Intercept	0,01068566	0,062163238	0,171896826	0,863826113
Adopción Estrategias Verdes (H4)	1,00578806	0,02118678	47,47243678	1,75962E-76

Fuente: Elaboración propia.

Hipótesis de la Investigación

Hipótesis: ¿Cómo mejorar la adopción de estrategias de internacionalización verde en las MIPYMES para incrementar su competitividad en mercados internacionales?

Para profundizar en el impacto de la sostenibilidad en las MIPYMES, se han planteado cuatro hipótesis principales que buscan explicar los determinantes de la adopción de estrategias sostenibles y su relación con la competitividad internacional. Estas hipótesis alternativas permiten evaluar cómo distintos factores influyen en la implementación de prácticas sostenibles dentro del sector empresarial y, en consecuencia, en su posicionamiento en mercados internacionales.

H₁: El acceso a incentivos gubernamentales y normativas internacionales es un factor determinante en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas sostenibles.

H₂: La capacitación y educación en estrategias sostenibles es un factor determinante en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas sostenibles.

H₃: Los recursos internos y capacidades empresariales son factores determinantes en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas sostenibles.

H₄: La adopción de estrategias verdes mejora la competitividad internacional de las MIPYMES.

Análisis de Discusión

Este estudio examina uno de los desafíos más relevantes que enfrentan las MIPYMES en Centroamérica: la implementación de estrategias de internacionalización verde para acceder a mercados globales de manera sostenible. Mediante el análisis de datos obtenidos de una muestra de 114 MIPYMES, se identifican las principales barreras que limitan su expansión internacional bajo criterios sostenibles y se exploran estrategias para fortalecer su competitividad en el comercio exterior sin comprometer la sostenibilidad ambiental.

Esta investigación es de gran relevancia porque proporciona evidencia empírica sobre los factores que influyen en la adopción de estrategias sostenibles y su impacto en la competitividad internacional de las MIPYMES. En un contexto donde las regulaciones ambientales y las demandas del mercado global están evolucionando rápidamente, comprender los elementos que facilitan o dificultan la adopción de estrategias verdes resulta esencial para garantizar la sostenibilidad y crecimiento de las empresas en la región.

Para evaluar las relaciones entre las variables del estudio y comprobar las hipótesis planteadas, se realizaron dos modelos de regresión: uno que analiza los factores determinantes en la adopción de estrategias sostenibles y otro que evalúa el impacto de dicha adopción en la competitividad internacional de las MIPYMES.

El primer modelo de regresión tuvo como variable dependiente el nivel de adopción de estrategias sostenibles y como variables independientes el acceso a incentivos gubernamentales (H1), la capacitación en sostenibilidad (H2) y los recursos internos y capacidades empresariales (H3). Los resultados indican que la capacitación en sostenibilidad tiene una relación positiva y significativa con la adopción de estrategias verdes, confirmando H2. Asimismo, se confirma H3, ya que los recursos internos mostraron una relación positiva y estadísticamente significativa, lo que sugiere que las empresas con mayor capacidad organizativa y financiera tienen una mayor facilidad para implementar prácticas sostenibles. Sin embargo, el acceso a incentivos gubernamentales (H1) no mostró una relación estadísticamente significativa con la adopción de estrategias sostenibles, lo que sugiere que este factor no es un determinante directo en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas ecológicas. Aunque estos resultados difieren de lo esperado, podrían explicarse por la baja disponibilidad y efectividad percibida de los incentivos gubernamentales en la región, así como por la limitación de recursos internos para realizar inversiones sostenibles.

El segundo modelo de regresión evaluó el impacto de la adopción de estrategias sostenibles en la competitividad internacional (H4). Los resultados muestran una relación positiva y altamente significativa, confirmando que las MIPYMES que integran la sostenibilidad en sus estrategias tienen una mayor probabilidad de mejorar su posicionamiento en mercados globales. Esto concuerda con estudios como el de Szabó et al. (2023) y Nohekhan & Barzegar (2024), que destacan la relación entre sostenibilidad e internacionalización en las empresas.

Uno de los hallazgos clave de este estudio confirma que la falta de incentivos gubernamentales y el acceso restringido a financiamiento verde constituyen un obstáculo significativo para la adopción de estrategias sostenibles. Esto concuerda con estudios previos como el de Dini & Stumpo (2020) y Arias (2024) quienes argumentan que la falta de apoyo estatal y financiero es una de las principales limitaciones para la internacionalización de las MIPYMES en Latinoamérica. En contraste, experiencias en otros contextos, como el caso de Taiwán documentado por Peng (2020), muestran que el respaldo gubernamental mediante incentivos y regulaciones ha sido clave para el desarrollo de estrategias verdes en pequeñas y medianas empresas. Este contraste sugiere que Centroamérica requiere políticas más integrales que faciliten el acceso a financiamiento verde y promuevan la sostenibilidad empresarial como un eje central de la competitividad internacional.

Asimismo, la investigación reveló que la capacitación y educación en estrategias sostenibles desempeñan un papel fundamental en la decisión de las MIPYMES de implementar prácticas ecológicas. Los resultados muestran que aquellas empresas que han recibido formación sobre sostenibilidad presentan una mayor probabilidad de adoptar estrategias verdes. Este hallazgo coincide con la literatura previa, como el estudio de Expósito-Langa et al. (2024), que destaca el impacto positivo de la educación en innovación verde en la competitividad internacional de las PYMES. Sin embargo, la baja tasa de participación en programas de formación en Centroamérica (solo el 18.4% de las empresas encuestadas ha recibido capacitación) pone en evidencia la necesidad de diseñar estrategias que faciliten el acceso a este tipo de recursos.

Una de las principales contribuciones de este estudio es abordar el vacío en la literatura relacionado con la percepción de las estrategias verdes como un costo adicional en lugar de una ventaja competitiva, especialmente en el ámbito de las MIPYMES. Los resultados de la investigación demuestran que, lejos de representar únicamente un gasto, la adopción de estrategias sostenibles puede generar beneficios tangibles en términos de competitividad, reputación y sostenibilidad financiera. Este hallazgo resalta la necesidad de cambiar la narrativa empresarial y gubernamental sobre la sostenibilidad, promoviendo su integración como un componente estratégico clave para la internacionalización de las MIPYMES.

A diferencia de estudios previos que han analizado la sostenibilidad empresarial desde una perspectiva de responsabilidad social corporativa o cumplimiento regulatorio, esta investigación proporciona evidencia empírica sobre cómo las estrategias verdes pueden ser utilizadas como un motor de competitividad en mercados internacionales. Mientras que en economías desarrolladas la sostenibilidad se ha integrado como un requisito estándar de comercio, en Centroamérica aún persiste la percepción de que estas estrategias representan un costo adicional más que una ventaja competitiva. En cambio, los resultados de este estudio demuestran que la adopción de prácticas sostenibles no solo mejora el acceso a mercados con regulaciones ambientales estrictas, sino que también incrementa la reputación y viabilidad financiera de las MIPYMES. Este hallazgo es crucial para redefinir las estrategias de internacionalización en la región y diseñar políticas públicas que incentiven un cambio estructural en la percepción de la sostenibilidad empresarial.

Finalmente, esta investigación aporta una comprensión más profunda sobre los desafíos y oportunidades de la internacionalización verde en Centroamérica, confirmando que la falta de incentivos, la ausencia de capacitación y las limitaciones estructurales son los principales obstáculos para la adopción de estrategias sostenibles. Así pues, también evidencia que las MIPYMES perciben la sostenibilidad como un factor clave de competitividad internacional, lo que representa una oportunidad para diseñar políticas que impulsen su transición hacia modelos de negocio más sostenibles.

A pesar de los aportes de esta investigación, existen algunas limitaciones que deben ser consideradas. El estudio se basó en un análisis transversal, por lo que futuras investigaciones podrían adoptar un enfoque longitudinal para evaluar la evolución de la adopción de estrategias sostenibles en el tiempo. Además, expandir el alcance del estudio a otras regiones permitiría comparar los resultados y explorar si los patrones identificados son aplicables en contextos con distintas condiciones económicas y regulatorias, así como explorar mecanismos de financiamiento innovadores que faciliten la adopción de prácticas sostenibles en las MIPYMES.

Conclusiones

Este estudio ha permitido analizar cómo la internacionalización verde puede ser un motor de competitividad para las MIPYMES centroamericanas, al tiempo que enfrenta desafíos estructurales que limitan su implementación efectiva. A través de un enfoque cuantitativo y una revisión exhaustiva de la literatura, se identificaron los factores clave que influyen en la adopción de estrategias sostenibles y su impacto en la competitividad internacional.

Los hallazgos muestran que la sostenibilidad es un elemento crucial para que las MIPYMES accedan a mercados con regulaciones ambientales más estrictas, mejoren su reputación y aseguren su viabilidad financiera a largo plazo. Sin embargo, las empresas enfrentan múltiples barreras, como la falta de incentivos gubernamentales efectivos, acceso restringido a financiamiento verde y limitaciones en infraestructura. Estos factores dificultan la transición hacia modelos de negocio más sostenibles, lo que subraya la necesidad de políticas públicas más robustas que apoyen la internacionalización verde.

El estudio también confirma que las MIPYMES centroamericanas dependen en gran medida de la exportación de productos con bajo valor agregado, lo que limita su capacidad de diversificación y sofisticación productiva. Esta dependencia de las materias primas es un obstáculo clave para mejorar su posición en las cadenas de valor globales y aumentar su competitividad. Para superar esta limitación, es fundamental fomentar la innovación, la transformación productiva y la capacitación en estrategias sostenibles.

Uno de los hallazgos más relevantes es que la capacitación y educación en sostenibilidad juegan un papel determinante en la adopción de estrategias verdes. Las empresas que han recibido formación en este ámbito tienen mayores probabilidades de implementar prácticas sostenibles y mejorar su acceso a mercados internacionales. A pesar de ello, el bajo nivel de participación en programas de capacitación refleja una brecha que debe ser abordada mediante iniciativas público-

privadas que faciliten la formación de las MIPYMES en temas de sostenibilidad y comercio internacional.

El estudio también revela una paradoja en la relación entre sostenibilidad e innovación abierta. Aunque la combinación de ambas estrategias puede fortalecer la competitividad de las empresas, en algunos casos genera tensiones en la gestión de recursos y la coordinación con proveedores. Esto indica que las MIPYMES deben equilibrar cuidadosamente sus esfuerzos en innovación y sostenibilidad para evitar sobrecargas operativas que afecten su expansión internacional.

En términos de implicaciones, este estudio contribuye a la literatura sobre internacionalización verde al proporcionar evidencia empírica sobre los factores que influyen en la adopción de estrategias sostenibles en MIPYMES centroamericanas. Igualmente, resalta la urgencia de desarrollar políticas que faciliten el acceso a financiamiento verde, promuevan la capacitación empresarial y fortalezcan las cadenas de valor regionales.

Y es que, en vista de lo anterior, la internacionalización verde es una estrategia clave para que las MIPYMES centroamericanas fortalezcan su competitividad en mercados globales. Sin embargo, su éxito depende de un ecosistema de apoyo que incluya incentivos financieros, acceso a tecnología e infraestructura adecuada. Solo a través de un enfoque integral y coordinado entre el sector público y privado será posible consolidar un modelo de desarrollo sostenible que permita a las MIPYMES integrarse de manera efectiva en la economía global.

Recomendaciones

Para fortalecer la internacionalización verde de las MIPYMES centroamericanas, es esencial adoptar un enfoque integral que combine políticas públicas efectivas, acceso a financiamiento y fortalecimiento de capacidades empresariales. A partir de los hallazgos de este estudio, se proponen las siguientes recomendaciones.

Capacitación y desarrollo de capacidades, es fundamental que las MIPYMES centroamericanas cuenten con acceso a programas de capacitación especializados en estrategias de sostenibilidad y modelos de negocio verdes. Para ello, es necesario que tanto los gobiernos como las instituciones académicas y el sector privado trabajen en conjunto para desarrollar iniciativas de formación técnica y gerencial que aborden temas como la eficiencia energética, la economía circular y la certificación ambiental. La implementación de iniciativas de capacitación pública-privada podría contribuir a mejorar la adopción de estrategias sostenibles y fortalecer la competitividad de las MIPYMES en mercados globales. Esto permitirá que las empresas adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para adoptar prácticas sostenibles y mejorar su posicionamiento en el comercio internacional.

Redes de colaboración y alianzas estratégicas, la cooperación entre MIPYMES, grandes empresas, organismos gubernamentales y entidades financieras es clave para fortalecer la internacionalización verde. Es menester fomentar redes de colaboración que faciliten el intercambio de conocimientos, acceso a financiamiento y oportunidades de mercado. La creación

de plataformas sectoriales donde las MIPYMES puedan interactuar con actores clave del ecosistema empresarial puede contribuir a la generación de sinergias que impulsen su integración en cadenas de valor sostenibles.

Estrategias de internacionalización verde, para que las MIPYMES centroamericanas logren una inserción efectiva en mercados globales bajo criterios de sostenibilidad, es fundamental el diseño de estrategias de internacionalización alineadas con certificaciones ambientales y estándares internacionales. Esto implica facilitar el acceso a sellos de calidad y normativas ecológicas, así como fortalecer la diplomacia comercial en temas de sostenibilidad para posicionar a las MIPYMES como actores clave en el comercio internacional responsable.

Políticas públicas, el desarrollo de un ambiente propicio para la internacionalización verde de las MIPYMES requiere la implementación de marcos normativos claros, incentivos financieros y regulaciones que fomenten la sostenibilidad. Por ende, es crucial que los gobiernos diseñen políticas públicas que faciliten el acceso a financiamiento verde a través de líneas de crédito preferenciales, subsidios para la adopción de tecnologías limpias y garantías estatales que reduzcan la percepción de riesgo de los bancos e inversionistas. Además, la simplificación de trámites regulatorios y la creación de plataformas de información sobre oportunidades de financiamiento pueden contribuir a generar un entorno más favorable para que las MIPYMES integren estrategias sostenibles en sus operaciones.

Innovación y acceso a tecnología, el acceso a tecnologías sostenibles es un factor clave en la transición de las MIPYMES hacia modelos de negocio más responsables y competitivos en el mercado global. Es fundamental implementar políticas que incentiven la inversión en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), facilitando el acceso a financiamiento para la adopción de tecnologías limpias y la modernización de procesos productivos. También, se debe promover la integración de soluciones digitales avanzadas, como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés), que optimicen la eficiencia operativa, reduzcan costos y mejoren la trazabilidad de los productos.

Referencias

- Albertoni, N., y Horta, R. (2021). Análisis de la evolución teórica de estudios vinculados a la internacionalización de la empresa. *Estudios De Administración*, 28(2), 76-96. DOI: <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2021.64571>
- Anjum, N. A., Shahid, Z. A., Mubarik, M. S., & Mazhar, U. (2024). Role of green innovation and sustainable supply chain management in firm internationalization. *Review of International Business and Strategy*, 34 (2), 392-310. DOI: [10.1108/RIBS-06-2023-0056](https://doi.org/10.1108/RIBS-06-2023-0056)
- Arias, O. (2024). *Hacia una Economía Sostenible: Mejorando el Acceso de las PYMES Centroamericanas al Financiamiento Verde*. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología.

- Arias, O. (2025). Transformación Productiva Global: ¿Cómo la Globalización y Deslocalización Redefinen el Panorama Empresarial? *Rhombus*, 5(1), 103-116. DOI: <https://doi.org/10.63058/rhombus.v5i1.280>
- Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). (27 de Junio de 2022). *Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)*. Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). <https://www.bcie.org/novedades/noticias/articulo/bcie-celebra-a-las-micro-pequenas-y-medianas-empresas-en-su-dia-apoyandoles-en-la-proteccion-de-mas-de-76-mil-empleos-en-la-region>
- Dini, M., & Stumpo, G. (2020). *Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento*. Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44148-mipymes-america-latina-un-fragil-desempeno-nuevos-desafios-politicas-fomento>
- Expósito-Langa, M., Belso-Martínez, J. A., Valdivieso-Uvidia, M. J., & Bărbulescu, O. (2024). Green Innovation, Internationalization and Territorial Networks. In I. Díez y M. Fernández (Eds.). *Networks and Foreign Markets*, pp. 85-105. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-45659-6_4
- Frohmann, A., Mulder, N., & Soto, X. (2021). *Incentivos a la sostenibilidad en el comercio internacional*. Documento de proyecto, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46604-incentivos-la-sostenibilidad-comercio-internacional>
- Gonçalves, R., Vlačić, B., González-Loureiro, M., & Sousa, R. (2024). The impact of open innovation on the environmental sustainability practices and international sales intensity nexus: A multicountry study. *International Business Review*, 33(5), 102279. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2024.102279>
- Hong, M., Drakeford, B., & Zhang, K. (2020). The impact of mandatory CSR disclosure on green innovation: evidence from China. *Green Finance*, 2(3), 302-322. <https://doi.org/10.3934/GF.2020017>
- Johanson, J., y Vahlne, J.-E. (2009). The Uppsala internationalization process model revisited: From liability of foreignness to liability of outsidership. *Journal of International Business Studies*, 40, 1411-1431. DOI: <https://doi.org/10.1057/jibs.2009.24>
- Mohammadi, E., Barzegar, M., & Nohekhan, M. (2023). The Green Advantage: Analyzing the Effects of Eco-Friendly Marketing on Consumer Loyalty. *arXiv preprint*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.16698>

- Molina, A. A., & Garza, A. M. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la historia*, 9(2), 147-181. DOI: <https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792>
- Monge-González, R. (2020). *Innovar para la exportación en las pymes de Centroamérica y la República Dominicana: principales programas de apoyo públicos y privados*. Documentos de proyectos e investigación, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago. <https://hdl.handle.net/11362/45069>
- Nawaser, K., Hakkak, M., Aeiny, M. A., Vafaei-Zadeh, A., & Hanifah, H. (2023). The effect of green innovation on sustainable performance in SMEs: the mediating role of strategic learning. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 39(4), 490-511. DOI: <https://doi.org/10.1504/IJPQM.2023.132828>
- Neagu, O. (2019). The Link between Economic Complexity and Carbon Emissions in the European Union Countries: A Model Based on the Environmental Kuznets Curve (EKC) Approach. *Sustainability*, 11(17), 4753. DOI: <https://doi.org/10.3390/su11174753>
- Nohekhan, M., & Barzegar, M. (2024). Impact of Green Marketing Strategy on Brand Awareness: Business, Management, and Human Resources Aspects. *ARXIV preprint*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2401.02042>
- Observatory of Economic Complexity. (2025). *Observatory of Economic Complexity (OEC)*. Observatory of Economic Complexity (OEC): <https://oec.world/es/rankings/eci/hs6/hs96?tab=ranking>
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda>
- Peng, M. Y.-P. (2020). Green Innovation and Internationalization in Taiwanese Small and Medium Enterprises. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 10(2), 174-181. DOI: <https://doi.org/10.17706/ijeeeee.2020.10.2.174-181>
- Rizzo, H. L., & Villechenon, F. P. (2020). La Internacionalización de las Pymes Latinoamericanas y sus barreras: la aplicación del modelo de los tres cercos. *Management international*, 24(2), 166-181. DOI: <https://doi.org/10.7202/1072649ar>
- Szabó, R. Z., Szedmák, B., Tajti, A., & Bera, P. (2023). Environmental Sustainability, Digitalisation, and the Entrepreneurial Perception of Distances as Drivers of SMEs' Internationalisation. *Sustainability*, 15(3), 2487. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15032487>
- Yépez, Y. A. (2024). Teorías básicas de internacionalización de PYMEs para la competitividad. *Revista Compromiso Social, Edición Especial*, 67-78. DOI: <https://doi.org/10.5377/recoeso.v1i13.19293>

Aplicaciones tecnológicas de la inteligencia artificial en la educación superior desde la percepción del profesorado de ULACIT

Technological applications of artificial intelligence in higher education as perceived by ULACIT faculty

Mauro Radchid Murillo Garita¹ 

Fecha de recepción: 18-02-2025 | Fecha de aprobación: 04-06-2025

Resumen

La adopción acelerada de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación superior ha causado transformaciones en el ámbito educativo. Desde entonces, la universidad seguirá evolucionando hacia avances aún más significativos, sin embargo, a nivel general la población costarricense tiene un amplio desconocimiento sobre la aplicación de estas herramientas tecnológicas. Este estudio analiza la percepción de los docentes de ULACIT sobre la implementación de la IA en los procesos pedagógicos, identificando sus aplicaciones en la práctica pedagógica y definiendo estrategias que favorecen su uso, basándose en referentes teóricos relativamente contemporáneos. Se utilizó un enfoque cualitativo mediante el método fenomenológico hermenéutico y, a través de un grupo focal, se reunió a seis profesores para explorar sus experiencias y vivencias sobre el tema. Los hallazgos obtenidos destacan que su implementación tiene como ventajas la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas administrativas, la creación de contenido y el desarrollo de competencias, pero también se presentan retos como los sesgos en la información, la dependencia tecnológica, la desigualdad en el acceso a la tecnología, la falta de adaptabilidad a las necesidades específicas y el riesgo en la privacidad de los datos. Además, se ofrecen insumos para el diseño de estrategias pedagógicas que optimicen el uso de la IA a nivel universitario, promoviendo un aprendizaje constructivista atendiendo las necesidades del mercado laboral. Finalmente, se propone que ULACIT implemente programas de capacitación sobre estrategias educativas para la aplicación de la IA, el uso ético y responsable de esta herramienta y el desarrollo de competencias laborales.

¹ Máster en Currículum y Docencia Universitaria, Licenciado en Ciencias de la Educación con énfasis en Orientación, Orientador Laboral para Agencia Nacional de Empleo. Correo electrónico: mauromurillogarita@gmail.com

Palabras clave

Inteligencia artificial, educación superior, percepción, competencias, capacitación

Abstract

The accelerated adoption of Artificial Intelligence (AI) in higher education has caused transformations in the educational field. Since then, the university will continue to evolve towards even more significant advances, however, at a general level the Costa Rican population has a wide lack of knowledge about the application of these technological tools. This study analyzes the perception of ULACIT teachers on the implementation of AI in pedagogical processes, identifying its applications in pedagogical practice and defining strategies that favor its use, based on relatively contemporary theoretical references. A qualitative approach was used through the hermeneutic phenomenological method, and through a focus group, six teachers were gathered to explore their experiences and experiences on the subject. The findings obtained highlight that its implementation has the advantages of personalizing learning, automating administrative tasks, creating content and developing competencies, but it also presents challenges such as information bias, technological dependence, inequality in access to technology, lack of adaptability to specific needs and the risk of data privacy. In addition, inputs are offered for the design of pedagogical strategies that optimize the use of AI at the university level, promoting constructivist learning in response to the needs of the labor market. Finally, it is proposed that ULACIT implement training programs on educational strategies for the application of AI, the ethical and responsible use of this tool and the development of labor competencies.

Keywords

Artificial intelligence, higher education, perception, competencies, training

Introducción

La pandemia por COVID-19 marcó un hito en la educación, consolidando la modalidad virtual, transformando los modelos pedagógicos, metodologías, estrategias y la aplicación de los recursos. Este nuevo contexto impulsó la transformación de la educación superior al adoptar las Tecnologías de la Información (TIC) a un ritmo mucho más acelerado. Sin embargo, la reacción de los profesores varió considerablemente, mientras algunos mostraron resistencia al cambio, otros asumieron el reto, enfrentándose a la incertidumbre generada por estos cambios (Sanabria, 2020).

La IA es una tecnología que ha transformado múltiples sectores, y en el ámbito educativo, su impacto es cada vez más visible. De acuerdo con García et al. (2020), ésta permite mejorar la personalización del aprendizaje, analizar grandes volúmenes de datos y optimizar la gestión

académica. Esto representa un alto potencial para su aplicación en los actuales contextos educativos, no obstante, el conocimiento general sobre la IA en la población sigue siendo limitado.

Alvarado (2023), en un estudio llevado a cabo por la Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica, encontró que solo el 15.7% de los encuestados afirmó tener conocimiento significativo sobre la IA, mientras que el 84.3% indicó estar poco informado, lo cual evidencia una carencia de alfabetización digital. Este desconocimiento no solo afecta el conocimiento sobre la tecnología, sino también que integre efectivamente en el aula.

En Costa Rica, las investigaciones sobre la implementación de la IA en los procesos educativos a nivel universitario son escasas, especialmente desde la perspectiva de los docentes universitarios. Esta carencia fue la razón de analizar la percepción de los docentes de ULACIT en relación con la implementación de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje para la promoción de estrategias que contribuyan a la educación superior. La pregunta que guio este estudio fue: ¿cuál es la percepción de los docentes de ULACIT en relación con la implementación de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación superior?

Para responder esta pregunta, se plantearon tres objetivos específicos: identificar las aplicaciones de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje para la mejora de la práctica pedagógica en la educación superior, determinar las percepciones de los docentes de ULACIT en el uso de la IA como herramienta para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior y definir las estrategias que favorecen la implementación de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación superior.

El marco teórico de este estudio se sustentó en la transformación tecnológica que ha experimentado la educación superior en los últimos años al aplicarse la IA en este ámbito. Fitó et al. (2024) destacan que la globalización ha impulsado que las universidades integren la IA, así como otros recursos tecnológicos, para responder a las demandas del mundo laboral. Esta integración ha facilitado la transición hacia entornos educativos híbridos que combinan la presencialidad y la virtualidad. Según Dávila et al. (2023), la IA ha acelerado este cambio, permitiendo que la educación superior se adapte a las necesidades de la “nueva normalidad” en el siglo XXI.

Por su parte, Figueroa y Valencia (2023) señalan que la IA no solo mejora la enseñanza, sino que también contribuyen a reducir a deserción estudiantil, facilita los procesos administrativos y pedagógicos, mejoran los procesos de orientación vocacional y apoyan el diagnóstico de problemas de conducta y el aprendizaje de personas con discapacidad creando entornos de aprendizaje más inclusivos. De manera similar, Forero y Negre (2024) destacan que la IA facilita oportunidades de aprendizaje para personas con necesidades específicas mediante la creación de material educativo y desarrollo de competencias STEM. También se puede implementar la IA para contribuir al desarrollo académico de los estudiantes por medio de tutorías, cuestionarios y seguimientos (Valencia et al., 2024).

Por su parte, Cotrina et al. (2011) afirman que la personalización del aprendizaje es uno de los principales beneficios de la IA. Herramientas como *chatbots*, la robótica y plataformas de aprendizaje permiten personalizar el aprendizaje para mejorar la preparación al mundo laboral y redefine el rol docente, de un transmisor de conocimiento, a un acompañante en el desarrollo de competencias como el desarrollo de competencias, el pensamiento creativo y la flexibilidad para el uso de la IA. Ayuso y Gutiérrez (2022) coinciden en que estas herramientas promueven una educación inclusiva donde se les prepara como ciudadanos digitales.

Recurrir a herramientas de IA contribuye en la docencia al análisis de datos para el diseño curricular, e incluso, pueden integrarse como asistentes de ayuda para el planeamiento de clases; sin embargo, estas herramientas no están exentas de contar con desafíos. Según Sánchez (2023/a), la falta de formación docente y los problemas relacionados con el plagio, son obstáculos significativos para su implementación. Este es el caso de la herramienta generativa ChatGPT®, que tiene un alto potencial educativo, pero su impacto depende del uso que se le brinde (Boom et al., 2023).

La IA ha brindado ventajas al aprendizaje, pero también representa un desafío para los docentes, especialmente en cuanto a sus aplicaciones, como es el caso de la herramienta de ChatGPT® para la mejora de textos e imágenes (García, 2023). Sin embargo, también hay docentes que desconfían de la IA, de modo que su incorporación debe de ser cautelosa e inclusive hay estudiantes que consideran que su uso no es conveniente si no se aplican adecuadamente (Sánchez, 2023/b).

La percepción docente sobre la IA es un factor determinante para su integración efectiva, lo cual puede que se presenten tanto beneficios como desafíos. De acuerdo con Barrios y Delgado (2023), la IA facilita las actividades académicas, reduce los esfuerzos manuales de búsqueda de información y optimiza el tiempo para realizar tareas, entre otros. Por otro lado, existen obstáculos como que los estudiantes incurran en el facilismo, la pereza, el plagio, la pérdida del pensamiento crítico, menor interacción social y que se les reemplace a los docentes como mediadores de aprendizajes.

Además, Macías et al. (2023) señalan también aportes como apoyo en la gestión administrativa universitaria, muchos docentes consideran necesario recibir capacitación en el uso de IA y protección de datos para su implementación efectiva en sus prácticas pedagógicas. El profesorado universitario desempeña un papel fundamental en el cambio metodológico mediante el uso de la tecnología, aunque esta promueva la comunicación y colaboración, también ha generado dependencia y afectación en las habilidades sociales, planteando desafíos éticos y sociales en la educación superior (Cortina et al., 2023).

Para garantizar una implementación exitosa, Gómez (2024) propone una alfabetización digital que aborde cuatro dimensiones clave: instrumental, cognitiva, actitudinal y axiológica. La primera se refiere al manejo técnico de hardware y software a partir de los recursos tecnológicos. El

segundo se relaciona con las habilidades para utilizar la información y comunicación eficazmente. La tercera se basa en actitudes positivas y racionales en cuanto al uso de las TIC. Y por último, el análisis crítico de estas y el desarrollo de valores éticos sobre su uso.

Los docentes con una orientación constructivista han demostrado mayor disposición a la integración de la IA en sus prácticas pedagógicas, a diferencia de quienes mantienen prácticas tradicionalistas. Además, el éxito en su adopción depende de factores como: las expectativas y resultados esperados de implementarlas, su motivación para integrarlas en clases y las condiciones que faciliten su incorporación (Cabero et al., 2024). Aunque ha generado inquietudes en el profesorado, el impacto de la IA ha sido clave para definir nuevos métodos de aprendizaje; permitiendo a los estudiantes llevar a cabo tareas de manera rápida y eficiente, pero debe de velarse por su acceso para todas las personas (Puyén, 2023).

La capacitación y el apoyo institucional son esenciales para superar estos desafíos. Alfaro y Díaz (2024) destacan la importancia de aplicar una actitud ética, la participación en planes de capacitación, reciban retroalimentación y supervisión acerca de los programas de IA, asimismo, se incentive la colaboración entre educadores y desarrolladores de estas aplicaciones para atender la diversidad estudiantil y sus necesidades. Del mismo modo, Navarro (2023) destaca que para mitigar los riesgos que pongan en peligro la integridad académica se requiere adaptación de normativas institucionales que contribuyan fomentar el pensamiento crítico, el cuestionamiento de los modelos pedagógicos y el replanteamiento del ejercicio de la docencia universitaria.

Según Acón y Morales (2023) es importante reconocer que la implementación de la IA debe integrarse en políticas públicas para el fortalecimiento de la educación, asegurándose de que no sustituya la interacción entre docentes y estudiantes, como un apoyo educativo para estudiantes con necesidades educativas específicas. También, capacitar al personal docente para favorecer la transición entre la educación a distancia a la virtual e implementación de asistentes virtuales, tales como *chatbots* para la resolución de problemas, Sistemas de Tutorías Inteligentes (ITS), *Big Data*, Internet de las cosas y competencias digitales.

Para la implementación de la IA en la educación superior se requiere de estrategias que garanticen a los docentes el aprovechamiento efectivo de la herramienta tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje; asimismo, con el apoyo institucional de la universidad que puede fomentar una adopción responsable de la IA que complemente el aprendizaje, apoyando tanto la personalización de contenidos como la inclusión de distintos estilos de aprendizaje.

Método

La investigación tiene un enfoque cualitativo, adoptando el paradigma naturalista para explorar las percepciones de los docentes de ULACIT sobre la implementación de la inteligencia artificial (IA) en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior. Este enfoque permitió

comprender las vivencias de los participantes sin manipular la información, favoreciendo la reconstrucción interpretativa de su realidad adoptando una actitud exploratoria (Gurdián, 2007).

Además, siguiendo a Fuster (2019), se utilizó la fenomenología hermenéutica como método, mediante la recolección de experiencias y dado su énfasis en el análisis reflexivo y la descripción de experiencias significativas en un contexto educativo. Esto fue esencial para profundizar en la percepción y los significados atribuidos por los docentes a la IA en su práctica pedagógica.

Si bien este enfoque de investigación permite explorar a profundidad las vivencias y experiencias de las personas, no es posible la generalización de los resultados, de modo que no son aplicables a otras poblaciones o situaciones por más similares que sean. Asimismo, el método fenomenológico hermenéutico se basa en la interpretación subjetiva de los fenómenos, en este caso, eso significa que no existe objetividad en su análisis de los hechos.

El estudio fue de tipo descriptivo, lo cual permitió especificar y caracterizar los hechos que se someten a análisis recolectando los datos que brindan información sobre el problema por investigar (Hernández et al., 2014); en este caso, las percepciones de los docentes. Se buscó detallar cómo la IA puede integrarse en la educación superior, identificando sus aplicaciones, beneficios y desafíos, así como las estrategias que podrían facilitar su implementación.

El análisis correspondiente que se procedió a realizar se convirtió en una fuente de información relevante para comprender los eventos de acuerdo con la percepción humana de quienes son sujetos de investigación. Para ello, se emplearon categorías y subcategorías de análisis alineadas con los objetivos de la investigación.

La población de estudio estuvo conformada por seis docentes universitarios de ULACIT seleccionados mediante un muestreo intencionado y no representativo de personas voluntarias, procurando contar con una cantidad equitativa entre hombres y mujeres. Este grupo estuvo conformado por profesores del área de Educación, pertenecientes a diversas áreas, como la enseñanza del inglés, matemática y química. La selección de esta muestra reducida permitió un análisis profundo y detallado de sus percepciones.

La técnica de recolección de datos fue el grupo focal, realizado de manera virtual mediante Microsoft Teams. Esta metodología favoreció la interacción y el intercambio de ideas entre los participantes, generando una discusión sobre sus experiencias y opiniones. Se utilizó una guía de preguntas estructurada en tres dimensiones: las aplicaciones de la IA en la educación superior, las percepciones docentes sobre la IA y las estrategias para su implementación. Las preguntas fueron diseñadas para facilitar la reflexión abierta y explorar tanto los beneficios como los desafíos percibidos de la IA en la práctica educativa.

El proceso de recolección de datos inició con una reunión introductoria donde se presentaron los objetivos de la investigación y las actividades previstas. Se garantizó el anonimato y la

confidencialidad de los participantes asignándoles códigos (P1 a P6). Durante la sesión del grupo focal, los docentes compartieron sus perspectivas en un ambiente de confianza, permitiendo obtener información valiosa sobre su interacción con la IA y las implicaciones pedagógicas asociadas.

Los datos obtenidos fueron analizados siguiendo el modelo de Taylor y Bogdan (1992), que comprende cuatro fases. En la fase preparatoria, se diseñó la guía de preguntas y se recopiló el marco teórico. La fase de trabajo de campo incluyó la recolección y transcripción de la sesión del grupo focal. Durante la fase analítica, se empleó una codificación categórica para organizar y comprender los datos, identificando temas emergentes y contrastándolos con las categorías predefinidas. Este proceso facilitó la comparación de respuestas y la triangulación con el marco teórico, asegurando la validez interpretativa de los hallazgos. Finalmente, en la fase informativa, los resultados fueron sintetizados y preparados para su divulgación académica.

Se empleó como instrumento una guía de preguntas, diseñada para fomentar la apertura y reflexión crítica entre los docentes. Su contenido permitió indagar sobre el impacto de la IA en el quehacer docente, las oportunidades de personalización educativa y los desafíos éticos y metodológicos que plantea esta tecnología. El análisis de los datos permitió identificar puntos clave que se comparten en apartado de resultados, generar conclusiones, limitaciones y recomendaciones finales. La investigación culminó con la presentación de los resultados en un artículo científico, contribuyendo al diálogo académico sobre la integración de la IA en la educación superior

Resultados

A partir de las transformaciones tecnológicas en las prácticas pedagógicas y el aprendizaje, las herramientas basadas en IA han contribuido al desarrollo de competencias que preparan mejor a docentes y estudiantes para enfrentarse a los contextos cambiantes. Todas las personas participantes afirmaron que las habilidades han mejorado considerablemente, indicando: “(...) también les permite desarrollar diversas habilidades tecnológicas, como, por ejemplo, las herramientas que les permiten colaborar en conjunto, más ahora en la universidad que se implementan muchas estrategias de aprendizaje colaborativo” (P4).

En respuesta a las demandas de la globalización, las universidades transforman los recursos tecnológicos para satisfacer las necesidades del mundo laboral actual (Fitó et al., 2024). En el grupo participante se destacaron competencias digitales que deben promoverse en tanto se incorpore la tecnología por parte del docente, cumpliendo su función de mediador en los procesos de enseñanza y aprendizaje: “(...) es como una especie de alfabetización digital moderna” (P1).

Las herramientas tecnológicas tienen diversas aplicaciones que facilitan su implementación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como la accesibilidad de materiales educativos, la atención a las necesidades específicas, aprender a discriminar información, entre otros. El profesorado universitario tuvo gran interés en promover el uso de los recursos en beneficio de la

personalización del aprendizaje. Cotrina et al. (2021) mencionan que dichas aplicaciones permiten la adaptación de los métodos y los contenidos a las necesidades de los estudiantes.

Sin embargo, usar la IA requiere de instrucción, ya que se evidenció desconocimiento por parte del profesorado de ULACIT y preocupación por el uso que puedan darle sus estudiantes al afirmar: “Se podrían sentir abrumados a la hora de tener insumos que no saben cómo manejarlos o sistematizarlos” (P3). Aunque las personas participantes sopesaron sus respuestas al referirse a las ventajas y desventajas, fue notable la aceptación de implementarlas en sus clases.

Entre las principales ventajas de la implementación de la IA en la educación superior, se identificó como principal su capacidad para personalizar el aprendizaje, adaptando los contenidos y métodos a las necesidades específicas de los estudiantes. De acuerdo con Dávila et al. (2023), la IA brinda a los docentes facilidades para generar estrategias pedagógicas adaptativas y efectivas a la “nueva normalidad”: “En ocasiones solicito a los estudiantes buscar una información en inteligencia artificial, a partir de esta primera búsqueda, analizamos por qué es pertinente, por qué el insumo de IA es parcial o no logra encontrar una respuesta” (P3).

Valencia et al. (2024) destacan que la IA se puede usar para el monitoreo del rendimiento académico de los estudiantes, promoviendo la personalización del aprendizaje y el desarrollo estudiantil. Entre sus finalidades, el profesorado de ULACIT destacó su utilidad para el análisis de datos, la retroalimentación y seguimiento inmediato de las necesidades de los estudiantes: “(...) facilita un monitoreo más detallado, como alertas sobre bajo rendimiento, pero el acompañamiento humano sigue siendo necesario” (P5).

La automatización de tareas administrativas fue otra ventaja relevante, facilitando la reducción de la carga de trabajo de tareas repetitivas como calificaciones automáticas, generación de informes o creación de rúbricas; permitiendo ahorrar tiempo destinándolo para conocer mejor a sus estudiantes y la retención estudiantil (Figuerola y Valencia, 2023).

Asimismo, la IA ofrece el uso de aplicaciones y herramientas para crear contenido utilizable ampliamente en los procesos educativos. Por ejemplo, la herramienta ChatGPT® apoya al docente en el diseño y la implementación de clases (Boom et al., 2023). Esta herramienta y Kahoot han facilitado la planificación educativa “(...) para organizar y planificar puede ser muy útil porque te permite centrarte en personalizar los contenidos, mientras la tecnología se encarga de lo básico” (P1).

Por último, se reconoció que implementar la IA favorece desarrollar competencias en los estudiantes, preparándolos mejor ante los cambios que demanda el mercado laboral. Los participantes afirmaron: “El mercado busca personas que se adapten a las situaciones, que sean eficientes y eficaces, (...) personas con creatividad y espíritu de resolución de situaciones” (P3).

La IA también fortalece competencias STEM (Forero y Negre, 2024) y fomenta la formación como ciudadanos digitales capaces de resolver problemas, ser creativos y flexibles (Ayuso y Gutiérrez, 2022): “aprenden sobre ética digital y seguridad en línea, además de las habilidades tecnológicas que necesitan para ser buenos ciudadanos digitales” (P1).

A pesar de las diversas ventajas, los docentes identificaron desventajas asociadas con la implementación de la IA. Un aspecto bastante recurrente fueron los sesgos en la información. Los participantes estaban preocupados ya que “la información no es siempre confiable en un 100%, se alimenta del internet, pero no sustituye el análisis de dicha información por parte del investigador” (P3). Este hallazgo reflejó la necesidad de desarrollar habilidades críticas para evaluar la validez de los datos obtenidos.

La dependencia tecnológica fue otro aspecto señalado: “Se vuelvan dependientes de la tecnología en lugar de desarrollar habilidades” (P1). Algunos participantes temen que la tecnología afecte la autonomía de los estudiantes y perjudique la conexión personal, impactando negativamente en el aprendizaje debido a la búsqueda del facilismo y la pereza de desarrollar sus habilidades (Barrios y Delgado, 2023).

También preocupa la desigualdad en el acceso a la tecnología, la IA contribuye que puedan realizar sus tareas académicas de manera rápida y eficiente, pero el docente debe asegurarse del acceso a la tecnología de cada estudiante (Puyén, 2023). “Siempre es importante velar porque todos tengan acceso a los recursos o dispositivos necesarios, ya que, si no es el caso, podríamos estar fomentando desigualdad y ampliando la brecha digital” (P4).

Otro desafío identificado es la privacidad en los datos. Cortina et al. (2023) afirman que el docente debe velar por los desafíos éticos que presenta el uso de la tecnología en la educación, por un desconocimiento de lo que la IA hace con la información recopilada de los estudiantes, se podría incurrir en algún tipo de amenaza; por eso destacan que un reto es “garantizar que se respeten la ética y la privacidad de los estudiantes” (P1).

Sánchez (2023/b) destacó que el éxito en la adopción de la IA dependió de las actitudes docentes frente a estas herramientas. En ULACIT, los docentes reconocieron grandes retos para integrarlas, señalando: “Necesitamos buscar formas y recursos para mantenernos al día con todas las innovaciones” (P4). Las preocupaciones sobre el plagio y la falta de capacitación limitaron su implementación efectiva (Sánchez, 2023/a).

Por otra parte, la implementación de la IA fomenta el desarrollo de competencias laborales en los docentes. Las más destacadas por los participantes son: el análisis de datos, manejo de herramientas tecnológicas y ética digital. Según P1: “La alfabetización digital moderna es clave para que podamos enseñar mejor y para que nuestros estudiantes sean ciudadanos digitales responsables”. Además, los docentes valoraron habilidades como la adaptación a cambios

tecnológicos, pensamiento crítico y comunicación efectiva, destacando la necesidad de aprendizaje continuo para integrar la IA de forma eficaz.

Gómez (2024) afirmó que estas competencias se dividen en dimensiones instrumentales, cognitivas, actitudinales y axiológicas. Según los docentes, se priorizó el análisis de datos, la ética digital y el pensamiento crítico (axiológicas), junto con la adaptación tecnológica y el aprendizaje continuo (actitudinales), además del manejo de herramientas (instrumentales) y la comunicación efectiva (cognitivas).

Los docentes con un enfoque constructivista tienen mayor disposición a integrar la IA en sus clases (Cabero et al., 2024). En ULACIT se recomendó su uso “para crear entornos de aprendizaje interactivos y personalizados, donde los estudiantes construyen su conocimiento” (P6). Este enfoque motiva a los docentes a adoptar la IA, dependiendo de sus expectativas y los resultados esperados.

Principalmente, los docentes universitarios buscan personalizar el aprendizaje, mejorar la gestión educativa (evaluación, seguimiento y monitoreo de su rendimiento académico) y preparar a los estudiantes en competencias digitales para hacer clases más dinámicas y enseñarles responsabilidad digital.

Aunque haya docentes que temen que la IA pueda desplazarlos, especialmente su rol como mediadores del aprendizaje y facilitadores de la clase (Barrios y Delgado, 2023), reconocen que “si bien es cierto que de alguna forma estas herramientas ofrecen recursos y respuestas muy productivas y eficientes, la interacción humana nunca podrá ser reemplazada” (P4).

La IA también puede estar en las mallas curriculares “mediante la integración de módulos específicos sobre tecnología y análisis de datos, (...) incorporación de herramientas de IA (...) y la promoción de proyectos” (P6). Además, es conveniente incluir estas herramientas en las políticas educativas universitarias, ya que mejoran la preparación de los estudiantes en las competencias tecnológicas (Acón y Morales, 2023). Así como normativas institucionales que permitan regular y garanticen la integridad académica, además del uso responsable de la IA, la supervisión y retroalimentación de estos programas (Navarro, 2023).

La capacitación es fundamental que se lleve a cabo por parte de las autoridades universitarias para atender los desafíos que preocupan a los docentes para su implementación efectiva (Macías et al., 2023): “(...) existen diversas herramientas que nos pueden ayudar a crear un plan de enseñanza, materiales como videos extensos de YouTube, y otros recursos” (P4). Los tres temas principales de su interés son: estrategias educativas para su aplicación, ética digital y análisis de datos para la toma de decisiones.

Discusión

La investigación realizada permitió analizar la percepción de un grupo de docentes de ULACIT sobre la implementación de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje, dando respuesta al problema planteado y los objetivos establecidos. De acuerdo con los hallazgos obtenidos, se destacaron ventajas y desventajas de usar estas herramientas en la educación superior, lo que permitió delimitar las conclusiones y las recomendaciones.

En cuanto a las aplicaciones de la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje, se demostró que la tecnología efectivamente transforma las prácticas pedagógicas en la educación superior, logrando facilitar la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas administrativas, uso de aplicaciones y herramientas para crear contenido y desarrollar las competencias en los estudiantes, preparándolos para enfrentar las demandas del mercado laboral actual.

Se evidenció una aceptación generalizada en las personas participantes de los beneficios que ofrece la IA, aunque también manifestaron preocupaciones al respecto. Los docentes señalaron retos como los sesgos en la información, la dependencia tecnológica por parte de los estudiantes, la desigualdad en el acceso a la tecnología, la poca adaptabilidad de estas herramientas para atender las necesidades del estudiantado y los riesgos en la privacidad de los datos. Estas preocupaciones reflejan el abordaje de aspectos éticos y sociales para su uso en la educación superior de manera eficaz y responsable.

Los docentes destacaron la relevancia de desarrollar competencias laborales para desempeñar su trabajo con una mejor preparación, y así, puedan incorporar la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre estas destacan el manejo de herramientas tecnológicas, la ética digital y la adaptación a los cambios generados por nuevas tecnologías, también otras como el análisis de datos, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el aprendizaje continuo.

Además, los profesores resaltaron la necesidad de apoyo institucional, desde la creación y aplicación de políticas educativas que regulen el uso de la IA, la disponibilidad de recursos tecnológicos que garanticen el acceso a un entorno educativo equitativo y programas de capacitación continua en cuanto a metodologías para integrar estas tecnologías, ética digital y el desarrollo de competencias para el análisis de datos.

Estos hallazgos validaron la hipótesis inicial, que planteaba que los docentes de ULACIT que fueron entrevistados, perciben que la IA contribuye al desarrollo de la educación superior, sin embargo, debe de manejarse responsablemente, con el apoyo de la mediación docente, ya que plantea tanto ventajas como desventajas. Si bien, los beneficios superan las desventajas, es fundamental establecer estrategias para maximizar su potencial y reducir los riesgos.

A pesar de que el estudio cumplió los objetivos planteados, se identificaron limitaciones. En primer lugar, la dificultad para coordinar la participación de los docentes, debido a sus agendas ocupadas, limitó el uso de técnicas de investigación complementarias, como las entrevistas

individuales, que inicialmente se habían planteado y posteriormente se cambió a un solo grupo focal.

La recolección de datos, a través de un grupo focal, se vio limitada a la participación voluntaria de solo docentes del área de las ciencias de la educación. Esto redujo la diversidad de perspectivas, ya que el involucramiento de profesores de otras disciplinas pudo haber enriquecido los hallazgos no solo limitándose a la perspectiva de profesionales de una misma área académica.

Contar con la perspectiva adicional de los estudiantes también habría sido fundamental para comprender cómo ambos grupos perciben las ventajas y desventajas de la implementación de la IA en los procesos educativos a nivel universitario, contrastando los hallazgos entre ambos grupos para haber obtenido una mayor visión global de la problemática.

Asimismo, con base en los hallazgos, se propone que ULACIT implemente programas de formación y capacitación docente enfocados en estrategias educativas para la aplicación de la IA, el uso ético y responsable de esta herramienta y el desarrollo de competencias laborales para docentes como el análisis de datos, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el aprendizaje continuo.

Debido al continuo auge que tienen las TIC, seguirán presentándose desafíos éticos de la implementación de la IA en el ámbito académico. La universidad debe seguir fortaleciendo las normativas que regulan su uso abordando los aspectos de la privacidad de los datos, garantizando el acceso para toda la población universitaria y la prevención del plagio.

Se recomienda incorporar módulos específicos sobre IA en los planes de estudio de los distintos programas académicos de ULACIT. Esto facilitará que se promueva el aprendizaje en todas las carreras de acuerdo con el modelo pedagógico de la universidad y se fomente la adopción de la tecnología de manera crítica y responsable tanto en docentes como en estudiantes.

En el futuro, se recomienda que estudios similares deben de ampliar la muestra de docentes a otros pertenecientes a diversas disciplinas académicas, incorporar la perspectiva de los estudiantes que permita hacer un análisis más completo sobre la implementación de la IA en la educación superior y, finalmente, el diseño de estrategias pedagógicas que integren la IA seguirá siendo un complemento a la enseñanza para estudiantes universitarios, enfocándose en la personalización del aprendizaje y en la promoción de la autonomía estudiantil.

Referencias

- Acón, A. y Morales, R. (2023). Retos de la educación y la inteligencia artificial en la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. *Sapientia*, 15(30), 20-29. <https://doi.org/10.54278/sapientia.v15i30.170>
- Alfaro, H. y Díaz, J. (2024). Percepciones del personal docente acerca del uso ético de la inteligencia artificial en su labor educativa. *Innovaciones Educativas*, 26(41), 63-77. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-41322024000200063
- Alvarado, F. (Coord). (2023). *La inteligencia artificial levanta más temores que esperanzas en la población*. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2024/1/25/la-inteligencia-artificial-levanta-mas-temores-que-esperanzas-en-la-poblacion/pdf.html?empotrar=true&ruta=https%3A%2F%2Fwww.ucr.ac.cr%2Fnoticias%2F2024%2F1%2F25%2Fla-inteligencia-artificial-levanta-mas-temores-que-esperanzas-en-la-poblacion.html>
- Barrios, L. y Delgado, M. (2023). Percepción docente sobre la inteligencia artificial como herramienta educativa. *Revista Omnia*, 29(1), 76-90. <https://mail.produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/41960>
- Boom, E., Ojeda, A., Ortega, D. y Solano, A. (2023). Análisis del impacto de la inteligencia artificial ChatGPT en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Formación Universitaria*, 16(6), 61-70. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062023000600061>
- Cabero, J., Palacios, A.d.P., Loaiza, M.I. y Andrade, P.S. (2024). The impact of pedagogical beliefs on the adoption of generative AI in higher education: predictive model from UTAUT2. *Frontiers*, 7, 1-11. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1497705>
- Cortina, M., Pérez, D., Sanabria, J. y Silveira, Y. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea. *Comunicar*, 31(77), 97-107. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-08>
- Cotrina, J.C., Vera, M., Ortiz, W., Chiliman, W. y Sosa, P. (2021). Uso de la Inteligencia Artificial (IA) como estrategia en la educación superior. Fd-Rie. Formación Docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(1), 1-11. <https://www.revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/81/189>
- Dávila, M. E., Flores, E., García, A. y Livia, J. H. (2023). Análisis de sentimientos con inteligencia artificial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula virtual. *Publicaciones*, 53(2), 185-200. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26825>

- Figuerola, R. y Valencia, A. (2023). Incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación. *Educatio Siglo XXI*, 41(3), 235-264. <https://doi.org/10.6018/educatio.555681>
- Fitó, A., Girona, C., Lara, P., López, J. y Sánchez, J. (2024). Explorando la singularidad en la educación superior: innovar para adaptarse a un futuro incierto. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 115-137. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37675>
- Forero, W. y Negre, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 209-253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Fuster, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- García, V., Mora, A. y Ávila, J. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 648-666. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8231632>
- Gómez, R. (2024). Transformación digital y desafíos de la inteligencia artificial en la educación. *Riesed - Revista Internacional de Estudios sobre Sistemas Educativos*, 3(15), 619-621. <http://www.riesed.org/index.php/RIESED>
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. Ed.). McGraw Hill.
- Macías, R., Solórzano, L., Choez, C. y Blandón, B. (2023). La Inteligencia Artificial Análisis del presente y futuro en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-ner@ndo* 4(1) 861-887. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/98/90>
- Navarro, R. (2023). Descripción de los riesgos y desafíos para la integridad académica de aplicaciones generativas de inteligencia artificial. DERECHO PUCP. *Revista de la Facultad de Derecho*, 1(91), 231-270. <https://doi.org/10.18800/derechopucp.202302.007>
- Puyén, E. (2023). Las dos caras de la Inteligencia Artificial: un análisis jurídico. *Chornancap Revista Jurídica*, 1(2), 97-110. <https://doi.org/10.61542/rjch.48>
- Sanabria, I. (2020). *Educación virtual: Oportunidad para “aprender a aprender”*. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2020/07/AC-42.-2020.pdf>
- Sánchez, M. (2023/a). La inteligencia artificial como recurso docente: usos y posibilidades para el profesorado. *Educar 2024*, 60(1), 33-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>

Sánchez, O. (2023/b). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista De Investigación En Tecnologías De La Información*, 11(23), 98-107.
<https://doi.org/10.36825/riti.11.23.009>

Taylor, S. y Bogdan, R. (1992). *Introducción a los métodos cualitativos de la investigación. La búsqueda de los significados*. España: Paidós.

Valencia, W., Vargas, Á., Timaran, L. y Zambrano, T. (2024). Inteligencia artificial: Usos en la educación básica. 593 *Digital Publisher CEIT*, 9(3), 1167-1178.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9535942>

Acompañamiento curricular efectivo durante la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la Innovación durante el diseño de Acuerdos de Aprendizaje para el año 2024 en la Universidad Castro Carazo

Effective Curricular Guidance During University Teachers' Reflection on Innovation Practices in the Development of Learning Agreements for the 2024 Academic Year at Castro Carazo University

Fernanda Segura Calderón¹ 

Fecha de recepción: 10-02-2025 | Fecha de aprobación: 18-06-2025

Resumen

Inicialmente, el objetivo del presente artículo fue analizar cuál es el acompañamiento curricular efectivo durante la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la Innovación durante el diseño de Acuerdos de Aprendizaje para el año 2024 en la Universidad Castro Carazo. Dicho lo anterior, el indicador principal de la institución para asentar los diálogos sobre la innovación docente se basó en la participación en las conversaciones acerca de la discrepancia entre el rol social de las universidades y la necesidad de transformar el contexto. Transformación que parte de soluciones que median tanto los procesos de enseñanza-aprendizaje como sus objetivos. Se apuesta de esta forma, por un currículum que facilite la conexión entre las personas aprendientes y la institución.

Palabras clave

Plan de estudios universitarios, diseño curricular, evaluación curricular, implementación curricular, investigación curricular

Abstract

Initially, the objective of this article was to analyze what is the effective curricular support during the reflection of University Teachers on the practice of Innovation during the design of Learning Agreements for the year 2024 at the Castro Carazo University. Having said the above, the main indicator of the institution to establish dialogues on teaching innovation corresponded to participation in conversations about the discrepancy of universities with the role they play in society and the need to transform the context based on solutions. that consider both the teaching- learning processes and their objectives, opting for a curriculum that facilitates the connection between learners and the institution.

¹ Máster en Currículum y Docencia Universitaria. Correo electrónico: fsegurac354@ulacit.ed.cr

Keywords

College Curriculum, Curriculum Design, Curriculum Evaluation, Curriculum Implementation, Curriculum Research

Introducción

Inicialmente, es necesario realizar un recorrido breve por las particularidades del objeto de estudio. Así, se va a proceder con el desarrollo del contexto de la Universidad Castro Carazo, pues representó un lugar propicio donde situar la investigación debido a que ha estructurado en términos documentales un análisis referencial de las mejores universidades que practican la innovación, sentando las bases filosóficas para la transformación. Dicho lo anterior, el indicador principal de la institución para asentar los diálogos sobre la innovación docente corresponde a la participación en los diálogos sobre la discrepancia de las Universidades con el rol que desempeñan en la sociedad y la necesidad de transformar el contexto a partir de soluciones que median tanto los procesos de enseñanza-aprendizaje como sus objetivos, apostando por un currículum que facilite la conexión entre las personas aprendientes y la institución a través de: 1) Las carreras que eligen y 2) los procesos de crecimiento personal que favorecen la toma de responsabilidad de lo que sucede a su alrededor (Núñez, 2021).

Según Arrieta (2023), la Universidad Castro Carazo desde el año 2017 adoptó un Modelo Ecoformativo que ha buscado desarrollar una comunidad de aprendizaje, donde actores sociales como estudiantes, docentes y personal administrativo aprenden entre sí. De esta forma se generó una espiral recursiva que vincula la teoría con la práctica y que se vivencia tanto en la docencia como en toda la experiencia universitaria. Entonces, la innovación educativa y curricular situaron las perspectivas de estudiantes y docentes y las prácticas socioculturales, por ejemplo: Las condiciones propias de la Universidad, el apoyo y el acompañamiento que se le facilita a las personas docentes, que evidencian las relaciones entre cada unidad de aprendizaje, el nexo que las une y el enlace que le da continuidad a los contenidos (Arrieta, 2023). Por esta razón es que se utilizó en este artículo la metáfora innovadora del Currículum como Holograma.

Una vez descrito el contexto anterior, vale la pena mencionar que entre las motivaciones personales de la investigadora se encontraron, realizar un aporte académico desde la unión de sus conocimientos en sociología, y los aportes del currículum desde una perspectiva rigurosa y comprometida con la transformación social por medio de la innovación. Fue de interés comprender la reflexión de las y los docentes universitarios sobre la práctica de la Innovación en el aula durante el año 2024 en la Universidad Castro Carazo para fomentar el acompañamiento en términos curriculares y potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las y los aprendientes.

La innovación docente en el aula

Según Nordberg et al. (2023) en “New perspectives on educational resources: Learning materials beyond the traditional classroom”, en una compilación de varios artículos realizaron un abordaje exhaustivo sobre diversidad de ópticas de materiales de aprendizaje que buscaron proponer de manera efectiva la creatividad, colaboración y el pensamiento crítico durante los procesos de enseñanza-

aprendizaje Escandinava en materia de los planes de estudio sobre Lenguas, Literatura, Historia y Ciencias Sociales.

Para ello, se utilizó el enfoque teórico de la interdisciplinariedad con ánimo de incorporar la polifonía de debates académicos sobre el desarrollo y el aprendizaje educativos innovadores relacionados a los campos de formación docente en la didáctica, el currículo y la tecnología educativa. De modo que se elaboró una metodología de investigación donde la unificación de diferentes investigaciones con base empírica, incluidas las etnografías y los análisis bibliométricos toman protagonismo tanto de espacios digitales innovadores como de libros de cobertura tradicional donde se valora el trabajo de campo como un elemento esencial. En este sentido, se proporcionó una discusión crítica sobre opciones factibles para utilizar de manera creativa diversidad de recursos en el aula, y se concluyó que es posible utilizar variedad de materiales de aprendizaje en la clase para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las y los discentes.

Por otra parte, McClintock et al. (2021) escriben “Development for HBCU STEM Faculty”², el cual se trata de un artículo que da pie en un programa de desarrollo de liderazgo culturalmente responsable para los y las docentes en los campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEM, por sus siglas en inglés). El propósito fue mejorar las dimensiones cognitivas, afectivas y conductuales de la auto eficiencia para ampliar la participación de estudiantes afroamericanos en los campos STEM.

Se utilizaron los enfoques del cognitivismo y del conductismo para interpretar las dimensiones afectivas de los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con los campos STEM, y se realizó una evaluación mixta- participativa y calificaciones post-prósor. Lo anterior, para medir las habilidades de liderazgo. Una vez descrito lo anterior, los resultados orientaron el desarrollo de recursos curriculares como el aprendizaje en línea, residencias multianuales, evaluación del liderazgo individual y un proyecto de aprendizaje en acción. Aunque el texto carece de rigurosidad metodológica, a pesar de que se presente como un artículo en formato de estructura de investigación científica para el desarrollo de programas efectivos en términos curriculares, es posible rescatar la orientación en cuanto al rol del aprendizaje en línea y el STEM dentro del desarrollo de recursos por parte del profesorado desde la óptica curricular en el aula.

Sumado a lo anterior, se encuentra Melhuish (2024), quien en “Lessons learned about incorporating high- leverage teaching practices in the Undergraduate proof classroom to promote authentic and equitable participation” escribe para el contexto angloamericano, específicamente en Estados Unidos. Aquí, se toma en cuenta el esfuerzo de las instituciones profesionales para potenciar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Se basa en el análisis y la comprensión de tres prácticas de enseñanza de alto rendimiento fundadas en la prueba “High-Leverage Teaching Practices” (HLTP) que requieren de una mayor atención para investigar entre las matemáticas formales e informales y desencadenar la innovación docente. Por ello, no se desarrolla un marco teórico exhaustivo y se ajustan al enfoque cuantitativo para elaborar modelos matemáticos que desarrollen competencias que sitúen de forma visionaria la construcción de pruebas formales que a su misma vez estructuren el

² HBCU es el acrónimo de Colegios y Universidades Históricamente Afroamericanos.

trabajo grupal.

Se descubre que, para situar la innovación educativa en las matemáticas, es necesario delimitar los procesos de investigación en las prácticas docentes concretas, y se concluye que es pertinente y riguroso respaldar las tesis de los estudios que se centran en la persona estudiante. Por lo anterior, es se trata de un artículo que tiene la capacidad de demostrar por medio de modelos matemáticos, la importancia de desarrollar competencias vinculadas a pruebas formales y estandarizadas. Esto es interesante, innovador y útil en tanto presenta una forma innovadora dentro de las prácticas docentes de enseñanza que pone a la persona estudiante en el centro.

Por otra parte, Mero (2022) escribe en “La innovación educativa como elemento transformador para la enseñanza en la Unidad Educativa Augusto Solórzano Hoyos”, con el propósito de describir este fenómeno como un elemento fundamental para el desarrollo de la educación. Se considera que la innovación educativa tiene una importancia epistemológica, pedagógica y didáctica, por lo que define tres categorías analíticas: 1. Innovación disruptiva, 2. Innovación revolucionaria y 3. Innovación incremental. Presenta una investigación con enfoque cuantitativo y diseño no experimental de corte transversal descriptivo con una muestra conformada por 41 docentes, mientras la recolección de datos se plasma en un instrumento de 27 ítems que fue sometido al juicio de experto. Se concluye a partir de un resultado del 88% de las personas docentes, que la innovación educativa es de gran importancia desde las dimensiones epistemológicas, pedagógicas y didácticas. Se trata de un artículo que tiene gran habilidad metodológica para presentar resultados fiables y pertinentes, lo cual fundamenta de una forma certera tres categorías de análisis situadas en el contexto de la globalización.

Por otro lado, se encuentra Wade (2020) en “Teaching Scenario Planning in Sustainability Courses: The Creative Play Method”, analiza la forma en que la gestión de la sostenibilidad dentro de una importante Universidad Australiana ha pasado de ser una tarea operativa a un imperativo estratégico, en la medida en que la atención hacia las necesidades ambientales y sociales premian en el entorno empresarial y gubernamental. Se presentan de esta manera, fundamentos teóricos epistemológicos de la innovación instruccional y se aplica una evaluación a partir de talleres divididos en dos etapas para diseñar ejercicios empíricos que promueven la creatividad a partir del LEGO® y la generación de escenarios. Todo lo anterior, relacionado con la sostenibilidad y como resultado que informa del éxito en la producción de habilidades de pensamiento creativo, de modo que se concluye que el uso del taller orienta a las y los estudiantes a afrontar los desafíos de la sustentabilidad.

Para terminar, resulta ser un documento atractivo para la construcción de talleres dentro del uso de metodologías de investigación creativas y disruptivas, y es útil. Esto porque invita a meditar los procesos de flexibilidad mental dentro del proceso de investigación en educación, al utilizar recursos disruptivos para comprender la reflexión de las y los docentes universitarios sobre la práctica de la innovación en el aula.

Método

Para el presente documento se seleccionó el enfoque cualitativo, dado que consistió en una alternativa compleja de investigación que facilitó la elaboración de una guía por temas o áreas significativas,

(Hernández y Mendoza, 2018) con la pretensión de realizar una acción indagatoria que se movilizó de manera dinámica en dos sentidos: entre los hechos y su interpretación.

El enfoque cualitativo fue el mejor para ahondar en los objetivos específicos de investigación porque favoreció tanto el conocimiento de fenómenos educativos como el contexto en el que se enmarcaron las reflexiones docentes, las actividades didácticas innovadoras y el acompañamiento curricular (Hernández y Mendoza, 2018). Aunado a lo anterior, se propuso como tipo de estudio la investigación-acción, dado que se comprendió como un enfoque colaborativo y participativo cuyo objeto es solucionar problemas del mundo real desde una estrecha cooperación entre la persona investigadora curricularista y las y los docentes que participaron activamente en todas las etapas del proceso de investigación (ATLAS-TI, 2024).

Es necesario detallar que la selección de informantes se realizó por medio de la estrategia de estudio de caso a través de una muestra no probabilística por oportunidades, es decir se seleccionaron tres docentes que estuvieron facilitando tres clases que se les presentaron de manera fortuita a la investigadora justo cuando ella lo necesitaba (Hernández & Mendoza, 2014).

Cabe resaltar que el proceso de selección de los sujetos fue guiado por la fenomenología de carácter metodológico, debido a que es posible tomar en cuenta a docentes que estén vivenciando los procesos de innovación en el aula, al mismo tiempo que se asegura un compromiso ético en la investigación, por lo que se utilizó el consentimiento informado (Hernández & Mendoza, 2018).

Técnicas de investigación

Las técnicas de investigación fueron:

Diario de campo: Se utilizaron con la motivación de llevar registros y elaborar anotaciones durante los eventos o sucesos vinculados con el proceso indagatorio. Se realizaron anotaciones interpretativas para registrar los propios comentarios de la investigadora sobre los hechos, tomando en cuenta los significados, emociones, reacciones e interacciones de las personas participantes. Por otra parte, se hicieron anotaciones temáticas sobre ideas, especulaciones vinculadas con la teoría, categorías y temas que surjan, conclusiones preliminares y descubrimientos. También se hicieron anotaciones sobre la reactividad de las personas participantes para conocer los cambios inducidos por la persona investigadora, problemas en el campo y situaciones inesperadas (Hernández & Mendoza, 2018).

Observación no participante: Se trató de observaciones directas de los cursos, actividades didácticas de innovación y procesos de enseñanza-aprendizaje vinculadas a la persona docente seleccionada en la muestra (Hernández & Mendoza, 2018).

Entrevistas estructuradas: El propósito de esta fue fijar con un determinado orden cinco preguntas que situaron un conjunto de categorías desarrolladas durante el proceso de investigación (Hernández & Mendoza, 2018).

Análisis documental: Relacionado a los programas del curso donde la persona docente implementó la innovación y las actividades didácticas dentro de los procesos de enseñanza- aprendizaje (Hernández & Mendoza, 2018).

Para un proceso de indagación cualitativa

(...) los instrumentos auxiliares no son estandarizados, sino que se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, anotaciones, etc. (...) Además, se puede recolectar datos de diferentes tipos: lenguaje escrito, verbal y no verbal, conductas observables e imágenes. (Hernández & Mendoza, 2003, p. 99).

Por esta razón, en esta sección del diseño de investigación, no se indicó la totalidad de la instrumentación a utilizar y se priorizó en la preparación de introducción al ambiente para captar de manera profunda las necesidades de acompañamiento curricular en la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la Innovación en el aula.

Una vez descrito lo anterior, se fue prediseñando un diario de campo que incorporó los tres objetivos específicos con sus respectivas dimensiones de análisis para iniciar con la inmersión al campo. Además, una observación no participante que consideró los principales indicadores de calidad de los entornos virtuales y, por último, una entrevista estructurada para conocer la experiencia de la persona docente.

Resultados

Inicialmente se planteó como objetivo analizar cuál es el acompañamiento curricular efectivo durante la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la innovación durante el diseño de los Acuerdos de Aprendizaje para el año 2024, en la Universidad Castro Carazo. Por esta razón, las personas entrevistadas definieron el término de *innovación* como una forma diferente de lograr un objetivo y la capacidad de transformar una idea, dotarla de otro sentido y darle una nueva utilidad, de modo que la innovación es la actualización de ideas o sistemas ya creados para mejorarlos o crear nuevos.

A partir de lo anterior, describieron que ejecutaron una serie de estrategias didácticas que consideraron como innovadoras, las cuales fueron:

- Tratar de utilizar la mayor cantidad de nuevos recursos, aplicaciones, páginas o tipos de actividades, para lograr salir de la rutina y no volver las clases predecibles (Entrevistada 1).
- Aquellas estrategias que fomentaron el desarrollo de productos visuales o audiovisuales como el desarrollo de videos, podcast, infografías, entre otros. Además, las que favorecieron la síntesis y actuaron como herramientas metacognitivas, como los mapas conceptuales y los debates (Entrevistada 2).

Aunado a lo anterior, las personas docentes universitarias comunicaron que las estrategias didácticas innovadoras que han sido recibidas con mayor apertura por estudiantes de la Universidad Castro Carazo dentro del Modelo Educativo de la Ecoformación fueron las siguientes:

- Les gustaba hacer cambios de ritmo, de agrupamiento y de uso de herramientas (Entrevistada 1).
- Disfrutaron de espacios donde tenían la oportunidad de expresarse y aportar desde su autenticidad y conocimiento; por ejemplo, los podcasts y la participación en debates, donde además tenían la oportunidad de escuchar e interactuar con las otras personas participantes y aprender de ellas (Entrevistada 2).
- En este sentido, mencionaron someramente que sí han recibido capacitaciones relacionadas al tema de innovación, las cuales habían sido facilitadas por el Departamento de la Universidad titulado el Laboratorio de Aprendizaje (ALAB), que brindó talleres asociados al desarrollo de la diversidad de técnicas dentro de la planificación educativa y la flexibilización de la secuencia didáctica.

Se descubrió que para las y los docentes, la innovación fue potenciando los procesos de enseñanza-aprendizaje de las y los aprendientes, debido a las siguientes razones:

- Se suponía que la innovación lograba que el cerebro siguiera alerta y motivado para estar a la expectativa de lo que iba a pasar. De esta manera, se venció la rutina y se logró que se creara un balance entre lo nuevo y lo conocido, pues fortalecía el desarrollo de un ambiente armonioso de aprendizaje (Entrevistada 1).
- Se pensó que motivaba y le permitía tener un papel protagónico al estudiantado dentro de los procesos educativos, además les dotaba de significado y los personalizaba, de manera que cada experiencia de aprendizaje se volvía valiosa e irreplicable. Además, invitó a la persona docente a pensar *fuera de la caja*, lo cual le permitió resignificar los espacios de los que es mediadora (Entrevistada 2).

Para terminar, la guía de observación no participante de un Entorno Virtual demostró que, al verificar la estructura metodológica y actividades didácticas innovadoras de las personas docentes en el aula, solían priorizarse las preguntas didácticas frente a los objetivos, con la intención de incorporar la innovación como columna vertebral del currículum universitario.

Por otra parte, la persona Entrevistada 3 mencionó que los recursos didácticos más utilizados fueron los análisis de casos, exposiciones, juegos didácticos, reflexiones, producciones y creaciones y foros de discusión. Además, que los objetivos que se plantearon por semana demostraron la realización de indagaciones para la comprensión de conceptos fundamentales de un tema en específico y la exploración sobre las distintas teorías de un tema. De esta manera, la coherencia curricular se observó en los siguientes tres momentos:

- Actividades de apertura: A través de lluvia de ideas, juegos didácticos y reflexiones
- Actividades de desarrollo: Por medio de indagaciones, producciones, elaboración de documentos y exposiciones
- Actividades de cierre: Foros de discusión y asignaciones

En síntesis, la coherencia curricular se visualizó en las actividades de apertura (a través de palabras amistosas, metáforas, cuentos y preguntas generadoras), el desarrollo (donde se utilizaron videos e imágenes) y de cierre (debido a que se utilizaron blogs y conversatorios para sintetizar e integrar los aprendizajes, mientras se respetaron los criterios ofrecidos por Consejo Nacional de Enseñanza

Superior Universitaria Privada (CONESUP) y la bibliografía, como lo son libros, artículos y antologías.

Discusión

Para concluir, es necesario recordar que la finalidad del presente documento fue analizar cuál es el acompañamiento curricular que resulta eficaz durante la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la innovación durante el diseño de Acuerdos de Aprendizaje para el año 2024 en la Universidad Castro Carazo.

El primer objetivo específico buscó comprender el contexto universitario en el que se enmarcan las reflexiones sobre la innovación docente en el aula para potenciar el proceso de enseñanza de las y los estudiantes. En este sentido se encontró que en la Universidad Castro Carazo se realizó una investigación documental con la intención de realizar un análisis referencial que fortaleciera el camino hacia la innovación (Nuñez, 2021), es decir, no se registra una construcción propia del término, sino que se atendieron las visiones de las siguientes Universidades disruptivas: King Abdullah University of Science and Technology Arizona State University, Hyper Island, Proyecto Minerva: Escuelas Minerva, Kaospilot.

Las anteriores instituciones, brindaron pistas sobre la organización académica, el diseño de los programas, ejemplos de carreras, la filosofía y pedagogía, mapas de carreras, formas de aprender de las y los estudiantes, la estructura del programa y la experiencia global. Así descubrieron que no es solo necesario que las personas estudiantes se encuentren conectadas a la institución, sino que en las carreras de elección exista un desarrollo personal y de aprendizaje significativo a través del trabajo en equipo (Nuñez, 2021).

En este contexto teórico se enmarcaron las reflexiones sobre la innovación docente en el aula, quienes mencionaron que han sido capacitados por el ALAB, demostrando que la institución busca suplir la necesidad formativa y que les ha mostrado una forma distinta de lograr un objetivo, logrando motivar a las y los discentes a la curiosidad durante el proceso de enseñanza (Entrevistada, 1).

Aunado a lo anterior, se ejercitó la capacidad de transformar una idea, dotarla de otro sentido y darle una nueva utilidad, permitiendo que la persona estudiante tenga un papel protagónico. Además, el proceso de enseñanza-aprendizaje tomó sentido y se dotaron de significados fortaleciendo que se piense creativamente y *fuera de la caja* (Entrevistada, 2).

Después, como segundo objetivo se buscó delimitar las actividades didácticas innovadoras propuestas por las y los docentes en el aula para potenciar el aprendizaje de las y los aprendientes, por esta razón es necesario parafrasear el Modelo Educativo de Ecoformación de la Universidad Castro Carazo, porque permite situar que se busca la construcción colaborativa de conocimiento. De ahí que se propongan algunas actividades didácticas que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las y los estudiantes como lo son (Universidad Castro Carazo, 2020): la clase inversa, el aprendizaje basado en equipos, aprendizaje entre pares, aprendizaje colaborativo, creación de producciones diseños, análisis de casos, juegos de roles, dramatizaciones, simulaciones, discusiones, competencias, análisis, informes de lectura, indagaciones, redacciones, presentaciones orales.

La enumeración anterior demostró a nivel teórico la propuesta del Modelo Educativo. Sin embargo, se registró que los recursos didácticos utilizados a nivel práctico son: el análisis de casos, exposiciones, juegos didácticos, reflexiones, producciones y creaciones y foros de discusión.

Con el objetivo de realizar indagaciones para la comprensión de conceptos fundamentales de un tema específico y explorar las distintas teorías de un tema en tres momentos fundamentales se utilizan: actividades de apertura, desarrollo y cierre que brindan coherencia curricular al proceso (Entrevistada, 3).

Como tercer objetivo específico se buscó establecer cuál es un acompañamiento curricular que impacte favorablemente el desempeño del docente universitario para producir una mejora en los aprendizajes de las y los estudiantes. Por esta razón, se descubrió que pueden realizarse las siguientes recomendaciones: primero, escuchar activamente las sugerencias y propuestas del personal docente, pues son estos quienes innovan en las aulas y tienen contacto directo con las personas estudiantes. Segundo, realizar un monitoreo constante que permita diagnosticar si la práctica docente de la innovación coincide con la teoría del Modelo Educativo. Tercero, continuar poniendo especial atención en la gestión de la calidad de la innovación docente y el uso de las actividades didácticas para fortalecer formas creativas del desarrollo de las clases. Cuarto, realizar un *feedback* constructivo que oriente a las personas docentes hacia la innovación y a su vez puedan cumplir con los criterios y ajustes solicitados por los entes reguladores.

El acompañamiento curricular más efectivo en la reflexión de las personas docentes universitarias sobre la práctica de la innovación durante el diseño de Acuerdos de Aprendizaje para el año 2024 en la Universidad Castro Carazo es aquel que logró situar una coherencia entre la teoría del modelo educativo y la práctica. Lo anterior se afirma porque permitió fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje grupales de las y los discentes, de modo que se puedan realizar aportes significativos en la sociedad. En otras palabras, los resultados obtenidos y los hallazgos más relevantes que han respondido al problema de investigación demuestran que es pertinente y útil que la persona curricularista se involucre con la persona docente para que pueda orientarla en el campo de la innovación y desarrollar una coherencia curricular dentro de las carreras universitarias. Además, se recomienda profundizar en herramientas de comunicación asertiva que fortalezcan la agencia de las y los docentes durante la facilitación y desarrollo de los cursos.

Referencias

- Arrieta, L. (2023). *Diseño en holograma: Vivencia del currículo universitario más allá de las aulas. Experiencia de la Universidad Castro Carazo*. Sistema Nacional de Acreditación. https://www.castrocarazo.ac.cr/web/sites/default/files/no.5_2024_-_diseno_en_holograma_vivencia_del_curriculo_universitario_mas_alla_de_las_aulas_la_experiencia_de_la_universidad_castro_carazo.pdf
- ATLAS.ti. (2024). *Investigación-acción participativa: Un enfoque colaborativo*. <https://atlasti.com/es/research-hub/participacion-accion-investigacion>

Hernández, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Education.

McClintock, C., Orlando, T., Goldie, B., Mckayle, C. & Winter, K. (2021). Culturally Responsive Leadership Development for HBCU STEM Faculty. *Journal of Negro Education*, 90 (3), 265-276. https://eric.ed.gov/?q=Instructional+Innovation&ff1=dtSince_2020&id=EJ1348958

Mero, W. (2022). La innovación educativa como elemento transformador para la enseñanza en la Unidad educativa “Augusto Solórzano Hoyos”. *Revista Educare*, 26(2), 310-330. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v26i2.1775>

Nordberg, K., Roll-Hansen, H. & Alvestad, K. (Eds.). (2023). *New perspectives on educational resources: Learning Materials beyond the Traditional Classroom*. Routledge Research in Education.

Núñez, S. (2021). Hacia la innovación universitaria: Un análisis referencial. *Serie: Hacia la Ecoformación*, 17. <https://www.castrocarazo.ac.cr/web/publicaciones-ecoformacion>

Universidad Castro Carazo. (2020). La Universidad como Comunidad de Aprendizaje: El modelo Educativo. *Serie: Hacia la Ecoformación*, 1. <https://www.castrocarazo.ac.cr/web/publicaciones-ecoformacion>

Wade, B. (2020). Teaching scenario planning in sustainability courses: The creative play method. *Journal of Management Education*, 44 (6), 699-725. <https://doi.org/10.1177/105256292095>

Evaluating Radical Change in the Management Model through a Natural Experiment. Case of the Venezuelan Iron and Steel Industry

Evaluación del Cambio Radical del Modelo de Gestión mediante un Experimento Natural. Caso de la Industria Ferrosiderúrgica de Venezuela

Juan Enrique Villalva A.¹ 

Fecha de recepción: 28-04-2025 | Fecha de aprobación: 04-07-2025

Abstract

This article provides scientific evidence on the impact of shifting from a capitalist to a socialist management model on a country's industry. For this purpose, a natural experiment was conducted on the results of the Venezuelan iron ore mining industry between 2003 and 2014. The experiment used the Venezuelan iron ore mining industry as the unit of study. The industry had been applying a management strategy based on what is known as state capitalism and had radically shifted to a socialist management model since 2009. The Swedish iron ore mining industry, both very similar in terms of capacity, was used as the control group. The natural experiment allowed for a reliable estimation of the causal effects on the productivity and profitability of that country's industrial sector resulting from the application of a socialist management model. The results revealed the negative impact of the implementation of a socialist management model on the Venezuelan iron ore mining industry. The research results were replicated at the business management level in the steel sector through the same natural experiment, using a steel company in Venezuela as the treatment unit and a similar steel company in Brazil as the control unit.

Keywords

Natural experiment, Management model, Socialist enterprise, Capitalist enterprise.

Resumen

El artículo aporta evidencia científica sobre el impacto que tiene en la industria de un país, el cambio de un modelo de gestión capitalista a un modelo de gestión socialista. Para tal propósito, se realizó un experimento natural sobre los resultados de la industria de minería de hierro de Venezuela, entre los años 2003 y 2014. En el experimento se tomó como unidad de tratamiento a la industria de minería de hierro de Venezuela, que venía aplicando una estrategia de gestión

¹ PhD Engineer. Teacher and researcher at UNEXPO, Puerto Ordaz, Edo. Bolívar, Venezuela. E-mail: Juanev99@gmail.com

enmarcada en lo que conoce como capitalismo de estado y desde 2009 realizó un cambio radical a un modelo socialista de gestión, como grupo de control se tomó a la industria sueca de minería de hierro, ambas muy similares en términos de capacidad. El experimento natural permitió estimar con certeza los efectos causales sobre la productividad y rentabilidad del sector industrial de ese país que resultan de la aplicación de un modelo de gestión socialista. Los resultados revelaron el impacto negativo de la implementación de un modelo de gestión socialista en la industria minera de hierro venezolana. Los resultados de la investigación fueron replicados a nivel de gestión empresarial en el sector siderúrgico a través del mismo experimento natural, tomando como unidad de tratamiento una empresa del sector siderúrgico de Venezuela y como unidad de control a una empresa siderúrgica similar de Brasil.

Palabras clave

Experimento natural, Modelo de gestión, Empresa socialista, Empresa capitalista.

Introduction

Reviewing the recent history of the iron and steel industry in Venezuela, it can be divided into two periods, one before and one after, with the rise to power of a radical socioeconomic movement known as "21st-century socialism," a movement whose main vision is to establish a productive model that prioritizes the social goals of participation, equality, and poverty reduction. To this end, the government promoted the creation of social production enterprises known as socialist enterprises, which would be under the control of a new entity called workers' control. With this objective, state-owned enterprises and privately held companies that were nationalized were converted into socialist enterprises, thus becoming a means of establishing a new system of government called 21st-century socialism. For Heinz Dieterich (2014), 21st-century socialism and participatory democracy are the same term, and according to Cockshott, P., & Heinz Dieterich (2006), 21st-century socialism is based on four essential points: participatory democracy, a democratically planned economy of equivalences, a non-classist state and, therefore, the rational-ethical-aesthetic citizen. Between 2007 and 2010, more than \$23 billion were invested by the Venezuelan state in the expropriation, acquisition, start-up and creation of companies that fit the paradigm of socialist development (Obuchi et al., 2014).

Thus, beginning in 2008, Venezuela's iron and steel industry, comprised of iron ore mining, direct reduction (DRI), and steel companies, was transformed into socialist enterprises, with the goal of promoting a new economic model in the country. This represented a radical change in the strategic vision and a different management model for these companies. In this research, a management model is understood as a framework or reference system for the administration of a company or industrial sector in a country. This is a vitally important aspect because it allows for the establishment of priority variables and the guidelines that guide decision-making. More than fifteen years after implementing the new strategic vision and management model in the Venezuelan iron and steel industry, the productivity and profitability results have not been as expected. This has generated debate about the causes. Opponents of the socialist management model attribute the causes of the negative results to the model itself, while defenders attribute the negative results of socialist companies to external causes. However, the debate continues about the causes of the

disastrous results of companies in the iron and steel sector in Venezuela. Determining a single causal factor is difficult due to the variety of external factors that defenders of the socialist management model attribute to them.

On the other hand, there are no official figures, but according to “Transparency Venezuela” (2017), there are 520 state-owned companies in Venezuela, most likely all of which are socialist companies, but to date, no successful cases of these companies have been identified. In the scientific field, determining causal relationships between variables is not a trivial problem. However, at the scientific level, causality is admitted through the experimental method, a method that allows the researcher to control and separate external factors from the causal variable. Unlike exact sciences such as physics, medicine, and chemistry, among others, there are economic and ethical difficulties in applying experimental methods in economics, management, and in certain cases in engineering sciences, a field in which considerable progress has been made in recent years, especially with natural experiments.

Los experimentos naturales se han vuelto omnipresentes en las ciencias sociales (Dunning, 2012, p. 1). Este método de investigación permite a los analistas estudiar los efectos de variables difíciles de manipular experimentalmente, usando situaciones que ocurren en la vida real de manera natural, sin el control del investigador, y que se asemejan bastante a un diseño experimental clásico, lo que le permite al investigador aislar factores externos y determinar el factor causal.

The main purpose of this research is to answer the question about the impact of the socialist management model on the results of the iron ore and steel mining industry in Venezuela through a natural experiment. The research proposed the causal hypothesis that the negative management results of the Venezuelan iron and steel industry were due to the application of the socialist management model. For this purpose, the iron ore mining industry, which has been implemented with a socialist management model since 2009, was used as a sample for experimental treatment. The Swedish iron ore mining industry was used as a control group. Both are state managed in their respective countries and are very similar in terms of capacity. The results of this experiment were replicated and verified through the same natural experiment conducted with the Venezuelan steel company Sidor as the treatment unit and the Brazilian steel company CSN as the control unit. Both companies are also very similar, which gives the results obtained the attribute of external validity.

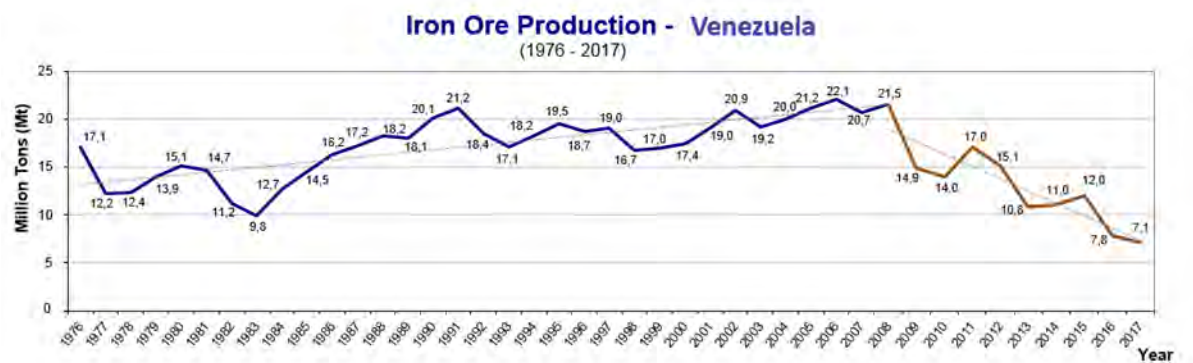
Historical Background

A review of the historical context, from 1974, the year of the nationalization of the iron ore industry, to 2008, shows that the strategic objectives proposed for the nationalization of iron ore were being met, as the national steel industry was developed downstream (increasing the production capacity of steel and reduced iron), adding value to iron ore, guaranteeing the national supply of iron ore, and exporting surpluses. Between 1975 and 2000, Venezuela consolidated its position as a major producer of direct reduced iron (DRI) worldwide, with the installation of several plants in Ciudad Guayana, Bolívar state, achieving an installed capacity of 10.1 million tons, and becoming the largest DRI producer in the world in 2000. In the period beginning in 1999, a year in which a radical change in the Venezuelan central government took place due to the assumption of power by a new

leftist political movement, iron ore production reached its peak between 2005 and 2006, with positive results until 2008. From that year on, production began to decline steadily. The year 2009 coincided with the beginning of the implementation of a new socialist management model in the Venezuelan iron and steel mining industry. This strategic shift shifted the management of companies to a new approach called "workers' control," whereby people for managerial and leadership positions were to be selected not based on professional merit but by popular election by the workers. The implementation of this plan was unique in that key positions, including the presidencies in almost all companies, were occupied by military personnel. And so, since 2009, Venezuela's iron ore mining industry has begun to be run as a socialist enterprise.

Figure 1

Iron ore production of FMO (1976 -2017)



Source: Villalba (2017)

Socialist Enterprises vs. Capitalist Enterprises

The main characteristic of a socialist enterprise is that each worker has decision-making power within the company and can participate in setting its objectives and goals. According to Añez & Melean (2011), socialist enterprises are economic entities dedicated to the production of goods or services with a high social content and where the principles of equality, cooperation, solidarity, complementarity, and reciprocity prevail.

According to El Troudi & Monedero (2006), the precursors of socialist enterprises are: "a model that seeks equality, the overcoming of the alienation produced by wage labor, the end of the separation between manual labor and intellectual labor, and worker participation in the management, ownership, and distribution of the company's surpluses." (p. 91)

Another important characteristic of socialist enterprises is their detachment from meritocracy, as it is considered a method that promotes inequality of opportunity and discrimination. Meritocracy is a system where people are promoted to positions of greater responsibility or receive rewards based on talent and effort. In return, organizations benefit from the promotion of people with the best skills to managerial and decision-making positions, which should logically lead to efficiency and productivity.

In a socialist model of business management, generally when it comes to large companies, the ownership of the means of production is usually publicly owned (state-owned enterprises), as is the case in the iron ore and steel industries in Venezuela, which involve large capital expenditures. A state-owned enterprise is one controlled and managed by the state, with the government owning the majority of the company's shares. It is the state, through central planning, that determines production, prices, and the destination of production, leaving management with very little room for decision-making in these matters. This makes them bureaucratic and generally inefficient in the face of changing market and/or environmental conditions.

On the other hand, the capitalist model of business management is characterized by free competition, the pursuit of profit, and the maximization of capital through efficiency, market adaptation, and strategic management. The market is seen as an opportunity and a place of competition between companies, where competitiveness is a fundamental aspect, driving innovation, efficiency, and productivity. Companies use strategies to continually adapt to the market, identify opportunities, and increase profits. To this end, the most capable managers are selected based on their merits. This management model considers social responsibility as an integral part of its strategy, which also seeks to generate value and benefits for society. The literature identifies two types of capitalist management. Managerial capitalism, where managers, not owners, make key decisions about the company. State capitalism, where the government plays an important role in the economy through business ownership and policies. State capitalism has different interpretations, and it is sometimes interpreted as a different form of capitalism, closer to the socialist model. Therefore, it is important to clarify that for the purposes of this research, state capitalism is part of the capitalist management model.

However, all companies, whether capitalist or socialist, must face the same market challenges, which are often unpredictable and volatile, and according to Borgucci (2012):

The socialist manager faces, in general terms, the same dilemmas as a manager in the capitalist economy, but has fewer tools to minimize the negative effects of decisions arising from central planning and according to this author, this limitation lies in the lack of the tool of market-based economic calculation, the separation between ends set by political criteria and means; and the impossibility of making adjustments according to changes in the economic environment. (p. 183)

Methodology

Natural experiments

The word experiment is used in a quite precise sense to mean an investigation where the system under study is under the control of the investigator. This means that the individuals or material investigated, the nature of the treatments or manipulations under study and the measurement procedures used are all selected, in their important features at least, by the investigator (Cox & Reid, 2000), (Morgan & Winship, 2007). Experiments guide theoretical development by providing a

means for pinpointing the effects of institutional rules, preference configurations, and other contextual factors that might be difficult to assess using other forms of inference (Druckman et al., 2012).

In a natural experiment, unlike a traditional random experiment, the researcher does not artificially manipulate the control and experimental variables of interest, but these are influenced by the nature of the phenomenon or by factors beyond the control of the researchers, in such a way that the researcher limits himself to observing and analyzing a situation where the variables present a behavior very similar to a classic experiment, makes it possible to determine the causal relationship between variables. For this reason, researchers face a major challenge in identifying situations in which natural experiments occur (Dunning, 2012). Good natural experiments are studies in which there is a transparent exogenous source of variation in the explanatory variables that determine the treatment assignment (Meyer, 1995, p. 1). In a natural-experiment evaluation, the analyst makes use of the differences in outcomes between a treatment group and a control group, just as in a classical experiment, but treatment status is determined by nature (Card & Krueger, 1995, p. 22). The design used by a researcher to evaluate a natural experiment will largely depend on the type of data that is available. A widely used method to identify causal effects of any phenomenon through a natural experiment is the Difference in Differences (DiD).

The term "natural experiment" became popular in economics after research conducted by Card & Krueger (1994, 1995) on the effects of raising the minimum wage in New Jersey, USA, in 1992. In their research, they refuted the economic thesis that raising the minimum wage would reduce employment. This surprising result (contrary to theory) was instrumental in introducing economists to the concept of a natural experiment (Mary Morgan, 2023, p. 352). Since then, the identification of causal effects through this method has gained increasing attention in economics and management sciences in recent years, to the point that three of its main protagonists, David Card, Joshua Angrist and Guido Imbens, won the Nobel Prize in economic research related to the causal relationships between variables through natural experiments.

Differences in Differences Method

The Difference-in-Difference (DiD) approach is a research design for estimating causal effects. DiD is a quasi-experimental method that makes use of longitudinal data before and after the intervention of the treatment and control units to obtain an appropriate counterfactual and estimate causal effect. The method has an intuitive appeal and has been widely used in economics, public policy, health research, management, and other fields (Fredriksson & Magalhães, 2019, p. 519). DiD estimates the effect of a specific treatment by comparing the changes in the results over time between a treatment group and a control group, in this way it measures the effect (δ) that a dependent variable (Y_{it}) has on a treatment, in a period before and after.

DiD is used in conjunction with a natural experiment in which nature performs the randomization instead of the researcher. The application of the DiD method requires data on the results before

and after both the group that receives the treatment and the group that does not receive it. To calculate the DiD, proceed as follows:

- Calculate the difference between the means, before and after in the result (Y_{it}) for the treated group ($\bar{Y}_{t2} - \bar{Y}_{t1}$).
- Calculate the difference between the means, before and after in the result (Y_{it}) for the control group ($\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1}$)
- Calculate the difference between the treated group outcome difference ($\bar{Y}_{t2} - \bar{Y}_{t1}$) and the control group difference ($\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1}$). This is the difference in differences: $(DID) = (\bar{Y}_{t2} - \bar{Y}_{t1}) - (\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1})$

Figure 2 shows an explanatory graph of the Differences in Difference estimation method of δ from values before, and after the dependent variable Y_{it} . In equation 1, the way to calculate the effect δ of the treatment on the variable Y_{it} ; and in Table 1 a summary of the calculation of DID.

Figure 2

Difference-in-Difference estimation, graphical explanation

$$\delta_{DD} = \bar{Y}_{t2} - [\bar{Y}_{t1} + (\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1})] = (\bar{Y}_{t2} - \bar{Y}_{t1}) - (\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1}) \quad (1)$$

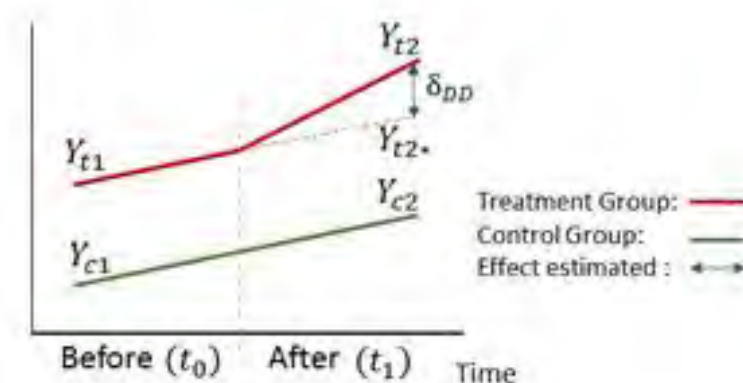


Table 1

Summary of the calculation of DID

	Control (c)	Tratamiento (t)	Contrafactual	DID (δ_{DD})
Pre- Tratamiento (t_0)	$\bar{Y}_{c1}$	$\bar{Y}_{t1}$	$\bar{Y}_{t1}$	
Post- Tratamiento (t_1)	$\bar{Y}_{c2}$	$\bar{Y}_{t2}$	$\bar{Y}_{t1} + (\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1})$	$\bar{Y}_{t2} - [\bar{Y}_{t1} + (\bar{Y}_{c2} - \bar{Y}_{c1})]$

This Difference-in-Difference method can be modeled using the following regression:

$$Y_{it} = \beta_1 + \beta_2 * P + \beta_3 * T + \delta * (P * T) + e_{it} \quad (2)$$

where

$$\bar{Y}_{C1} = \beta_1 \quad (\text{Control before})$$

$$\bar{Y}_{C2} = \beta_1 + \beta_2 \quad (\text{treatment before})$$

$$\bar{Y}_{t1} = \beta_1 + \beta_3 \quad (\text{Control after})$$

$$\bar{Y}_{t2*} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 \quad (\text{Counter-Factual})$$

$$\bar{Y}_{t2} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \delta \quad (\text{Treatment after})$$

In equation 2, δ provides us with a measure of the impact or interaction of the program/treatment (P) as a function of time T, it is a dichotomous variable that reflects a measurement taken before and after, and this linear regression gives us allows to determine the statistical significance of the value of β_1 represents the mean value of the dependent variable of the individuals in the control group, before the program, that is, when both the value of the treatment variable P and the time T are zero, that is when the program has not been carried out and we are at the initial moment.

When designing an experiment, researchers must consider how extraneous variables can threaten the internal and external validity of an experiment. Internal validity is the extent to which an experiment can establish the causal relationship between the independent variable and the outcome variable. The Differences in Differences method makes it possible to eliminate the strange causal effects that each group has on the result and to compare the results before and after applying the treatment intertemporally. External validity is the extent to which the causal relationship obtained from an experiment can be generalized to other settings, which is usually verified by replicating the experiment.

Difference-in-Difference Assumptions

The DiD method relies on meeting three key assumptions to validly interpret the treatment effect. The main assumption that the DiD must meet is that the treatment and control groups exhibit parallel trends in the outcomes (parallel trend assumption). This implies that, in the absence of treatment, the difference between the treatment and control groups remains constant over time. The DiD method can reflect causal estimates as long as the parallel trend assumption is met (Lechner, 2011). This assumption validates the absence of concurrent (or simultaneous) changes that affect the variable of interest differently in the treatment and control groups. To verify this assumption, visual inspection of the trend graphs is very useful, as there is no statistical test that verifies it. Another way to test the parallel trend assumption is by specifying the linear regression equation 2, where the coefficient β_2 is not statistically significant if the parallel trend assumption is met. A third way to test the assumption of equal trends would be to conduct what is known as a placebo test. For this test, a second difference-in-differences estimate is made using a “sham” treatment group—that is, a group that, to the researcher's knowledge, has not been affected by the

program (Gertler et al., 2017). Failure to comply with the parallel trend assumption will result in a biased estimate of the causal effect. Another important assumption is the Stable Value Assumption of Unitary Treatment, which implies that there should be no spillover effects between the treatment and control groups, since, in such a case, the treatment effect would not be identified (Duflo et al., 2008). This also implies that the composition of the intervention and comparison groups is stable for repeated cross-sectional designs. Finally, it is assumed that the treatment is unrelated to the outcome at baseline.

Results and discussion

Observations and Data

For the study, countries with medium-sized, state-owned iron ore mining industries were selected, thereby avoiding the effect of economies of scale associated with large companies. The medium-sized, state-owned segment of the global iron ore mining industry is extremely small. There are many countries with medium-sized iron ore mining industries worldwide, but very few are state-owned. Among them are Venezuela (FMO), Sweden (LKAB), India (NMDC), and Algeria (SNIN). However, even if these are state-owned companies, they have been considered successful in their operations, except Venezuela. On the other hand, there are also Chinese companies, which do not publish audited data, and no information is available about them.

The observations for the natural experiment on the impact of socialist management on the iron ore mining industry were taken from 2003 to 2014. Since 2014, Venezuela has stopped publishing audited reports on the results of its iron ore mining industry. However, this period allows valid inferences to be made through DiD regarding the causal relationships that the application of a socialist management model has on management results. There were no events within the companies other than the treatment, nor were there relevant external variables during the observations before and after the application of the socialist model, which could provide alternative explanations for the outcome. In fact, the before and after observations in the treated company took place in a context with the same economic and political tendency of the central government. Both the treatment unit and the control unit are state-owned iron ore mining activities in both Venezuela and Sweden, with similar characteristics in terms of productive capacity.

When analyzing or conducting a study in any industrial sector, it is important to keep in mind its characteristics. In the case of the global iron ore mining industry, we can say that it is a capital-intensive business, with a low added-value product, standardized operations (exploration, extraction, milling, processing, transportation), where economies of scale operate, and it is highly technical, where all companies have access to the most advanced technologies that supplier companies in open competition offer for sale to mining countries. Where large mining companies in Australia and Brazil (Vale, Rio Tinto, BHP, Fortescue), due to economies of scale, tend to be more efficient, productive, and profitable than the medium-sized mining segment in South Africa, Chile, Canada, Sweden, Venezuela, even Brazil and Australia itself. Therefore, it is obvious in comparative studies to conduct them within each segment to avoid bias. In this research, the units

of analysis are located within the same segment: medium-scale iron ore mining and owned by the state.

The selected indicators: production (Q), installed capacity utilization (UCI), and operating margin (OM), are indicators commonly reported in annual earnings reports. The data were collected through 2014, firstly because it is sufficient for the DiD analysis; and secondly because the Socialist leadership did not publish its annual earnings reports after 2014.

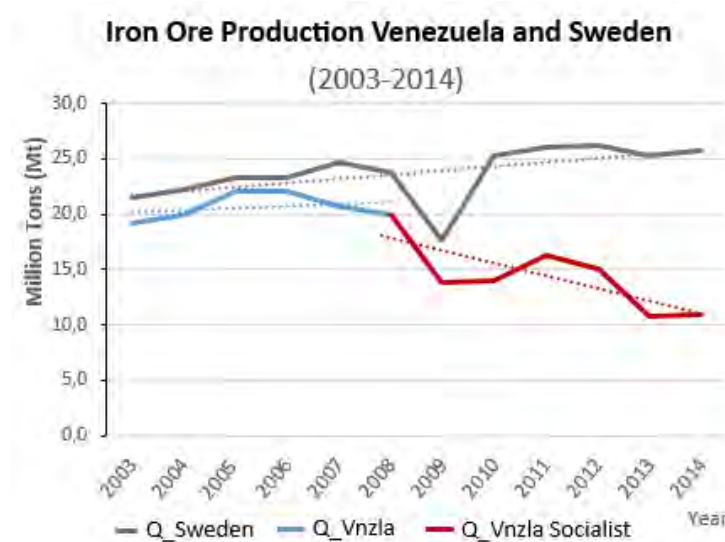
Installed capacity utilization (UCI) is a productivity indicator that measures the relationship between actual production and installed capacity. Installed capacity is the production potential or maximum production volume that a company can achieve in each period, considering all the resources available to it in terms of equipment, facilities, human resources, technology, etc. The operating margin determines the percentage of profit obtained from sales after deducting the costs associated with the production of the goods or the provision of the service and administrative and sales expenses. The operating margin (OM) indicator shows the company's profitability and is the ratio of operating profit (revenue - operating cost) to revenue.

$$MO = \text{operating profit} / \text{revenue} \quad (3)$$

Figures 3, 4, and 5 show the evolution of the production performance indicators, installed capacity utilization, and operating margin for the iron ore mining industry in both Venezuela and Sweden. The parallel trend assumption is quite acceptable, and at first glance, it is evident that the treatment unit shows a change in trend in 2008, the year in which socialist management was implemented. The statistical validity of the assumption of parallel trends was verified by the statistically non-significant β_2 coefficient in Table 3.

Figure 3

Venezuela and Sweden iron ore production trends



Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and LKAB (s/f/).

Figure 4

Trends in the use of the installed iron ore production capacity of Venezuela and Sweden. Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and LKAB (s/f/)

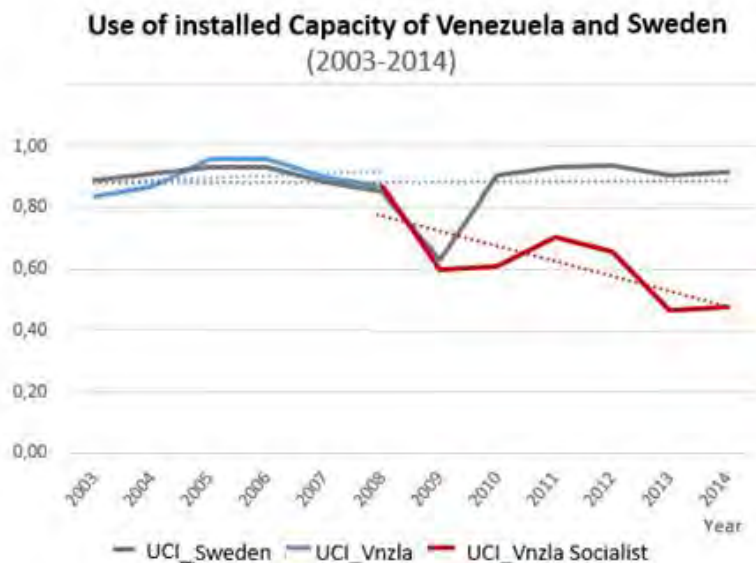
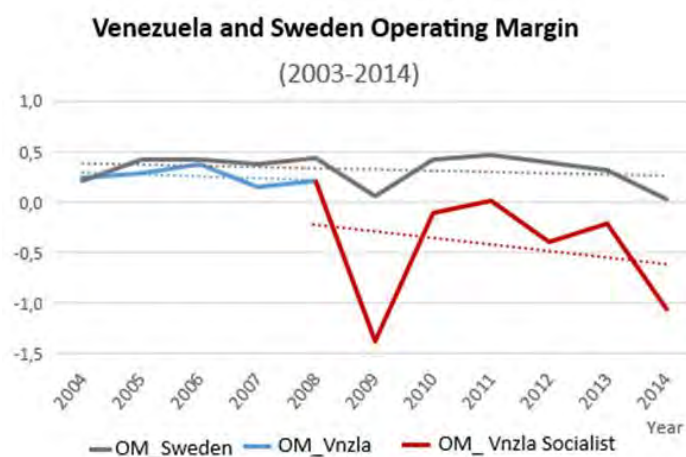


Figure 5

Venezuela and Sweden Operating Margin Trends. Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and LKAB (s/f/)



Impact of the Socialist Management Model

Table 2 shows the results of applying the DiD method to the before-and-after data for the Venezuelan industry as the treatment unit and the Swedish industry as the control unit. The difference in difference δ for production is -8.43 Mt, for installed capacity utilization is -0.74, and for the operating margin is -0.28. These are statistically significant according to the results of the linear regression models presented in Table 3. In Appendix 1, the replication of the Natural Experiment with Another Control Unit is shown; to verify the robustness of the results, Venezuela (FMO Mining Company) was used as the treatment unit and India (NMDC Mining Company) as the control unit.

Three methods were used to verify the robustness of the results. First, DiD analyses were performed with different definitions of the treatment variable associated with efficiency, productivity, and profitability. Second, another alternative analysis method, linear regression, was used. Third, the experiment was replicated with another control unit, using the same treatment unit. The same results were obtained in all the methods used.

The negative impact of the change in the management model of the Venezuelan iron ore mining industry to a socialist management model is evident. Far from the positive results expected by the precursors of the socialist management model, the trends show a sustained deterioration in the indicators selected for evaluation.

Table 2

DID results of Q, MO and ICU of Venezuela and Sweden

	Control (LKAB)	Tratamient (FMO)	Contra- factual	DID
Q_Fe-Pre	23,13 (0,47)	20,68 (0,49)	20,68	
Q_Fe-Post	24,38 (1,35)	13,50 (0,90)	21,93	
Q_Fe-Dif	1,25	-7,18		- 8,43
MO_Fe-Pre	0,34 (0,05)	0,27 (0,03)	0,27	
MO_Fe- Post	0,28 (0,08)	-0,52 (0,23)	0,22	
MO_Fe-Dif	-0,05	-0,80		- 0,74
UCI-Pre	0,90 (0,01)	0,90 (0,02)	0,90	
UCI-Post	0,87 (0,05)	0,59 (0,04)	0,87	
UCI-Dif	-0,03	-0,31		- 0,28

Note: Standard errors are shown in parentheses.

Table 3

Results of the linear regression models of Q, MO and ICU of Venezuela and Sweden

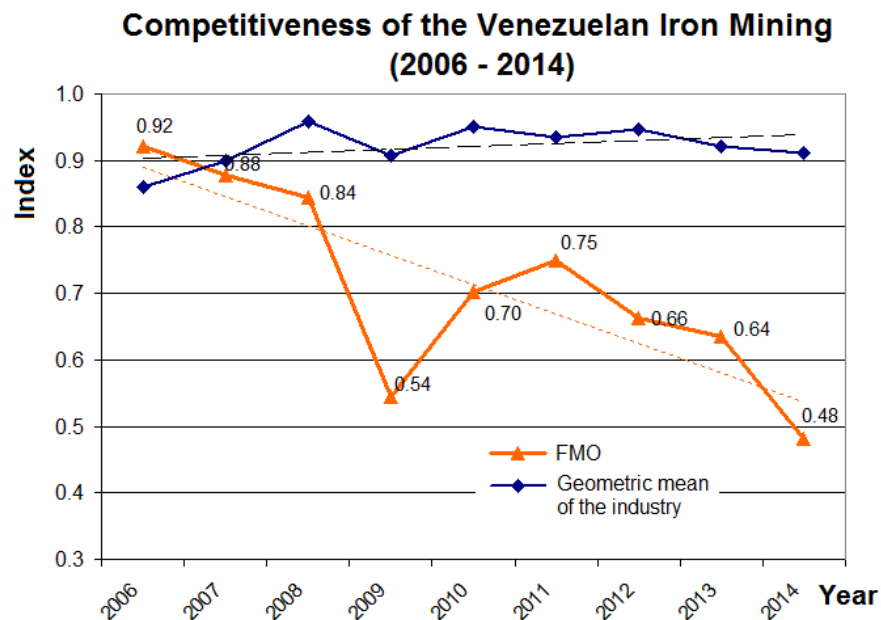
Model	β_1 _cons	β_2 Post	β_3 Soc	δ Soc_Post
Q_Fe	2,31 (0,000)	1,25 (0,326)	-2,45 (0,062)	-8,43 (0,000)
MO_Fe	0,336 (0,015)	-0,053 (0,771)	-0,062 (0,730)	-0,743 (0,008)
UCI_Fe	0,899 (0,000)	-0,029 (0,553)	0,000 (0,999)	-0,284 (0,000)

Note: Statistical significance levels are shown in parentheses.

The results of this study confirm those of previous studies on the competitiveness of Venezuela's iron ore mining industry. Figure 6 shows the dramatic decline in the competitiveness of the Venezuelan iron ore mining industry, as found in another previous study. According to that study, prior to 2008, the competitive level of the Venezuelan iron ore mining industry was above the global industry average; after the implementation of the socialist management model starting in 2009, it declined sharply.

Figure 6

Competitiveness of the Venezuelan Iron Mining (2006 -2014)



Source: Villalva (2018)

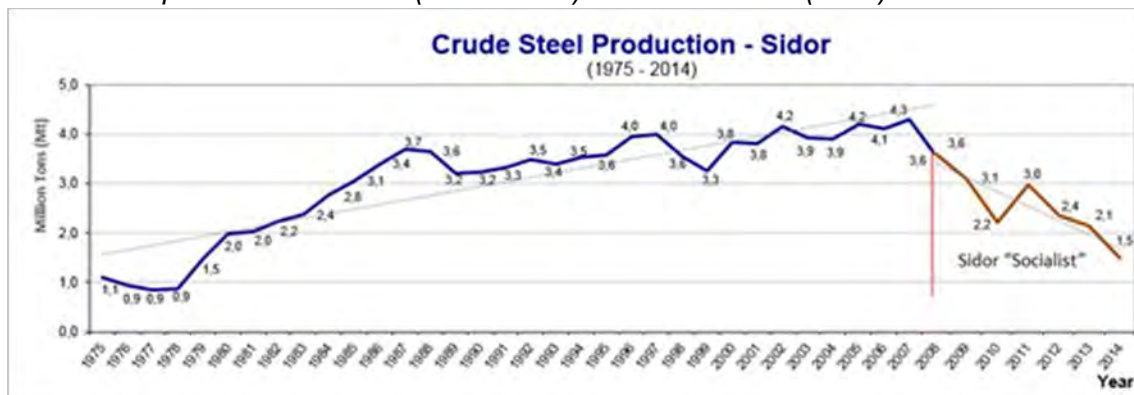
Reproducibility of the Experiment

Experimental reproducibility refers to the possibility of obtaining consistent results when replicating a study with a different data set following the same experimental design, which allows for verifying the validity of the findings from the first experiment. To verify the reproducibility of the experiment, data from “Siderúrgica del Orinoco” (Sidor), a Venezuelan state-owned steel company located in the Guayana region, in the southeast of the country, were used. This company had been privatized during Rafael Caldera's second administration in 1997 and returned to the Venezuelan state in 2008.

Figure 7 shows Sidor's production curve between 1975 and 2014. The same socialist management approach applied to Venezuela's iron ore mining industry was applied to the Venezuelan steel company Sidor, and the “Compañía Siderúrgica Nacional” (CSN, 2025) of Brazil, a company with similar characteristics to Sidor, was used as the control unit. The indicators used were the same and for the same period as the previous experiment: production (Q), use of installed capacity (UCI) and operating margin (MO), reported annually by the government through the Ministry of Industries.

Figure 7

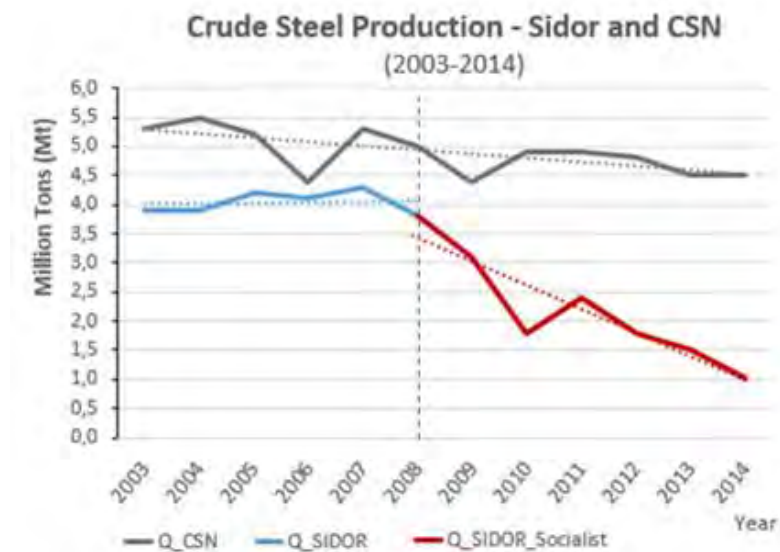
Crude steel production of Sidor (1975 -2017). Source: Villalba (2017)



Figures 8, 9, and 10 show the evolution of the production performance indicators, installed capacity utilization, and operating margin for Sidor and CSN. The parallel trend assumption is quite acceptable, and at first glance, it is evident that the company in question, Sidor, shows a change in trend starting in 2009, the year the socialist management model was implemented.

Figure 8

Sidor and CSN crude steel production trends



Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and CSN (s.f.)

Figure 9

Trends in the use of the installed crude steel production capacity of Sidor and CSN. Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and CSN (2025)

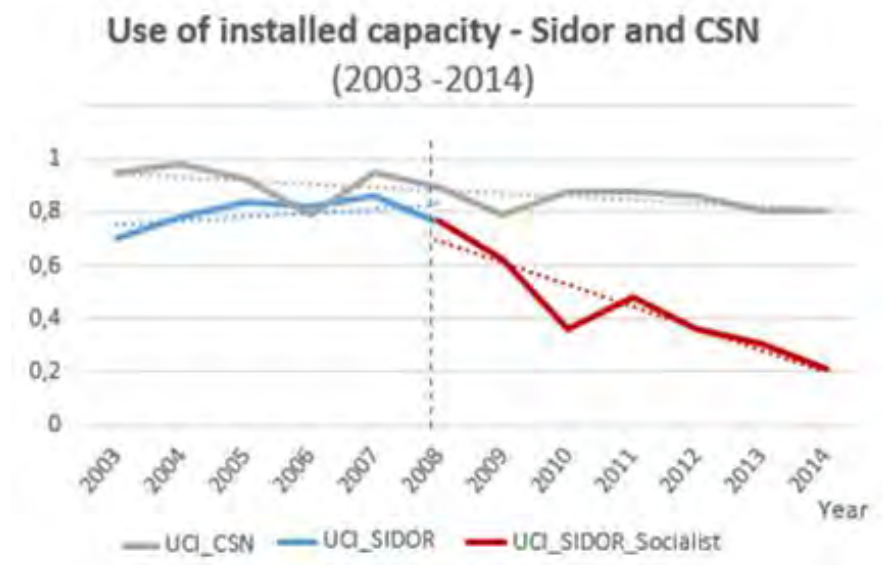
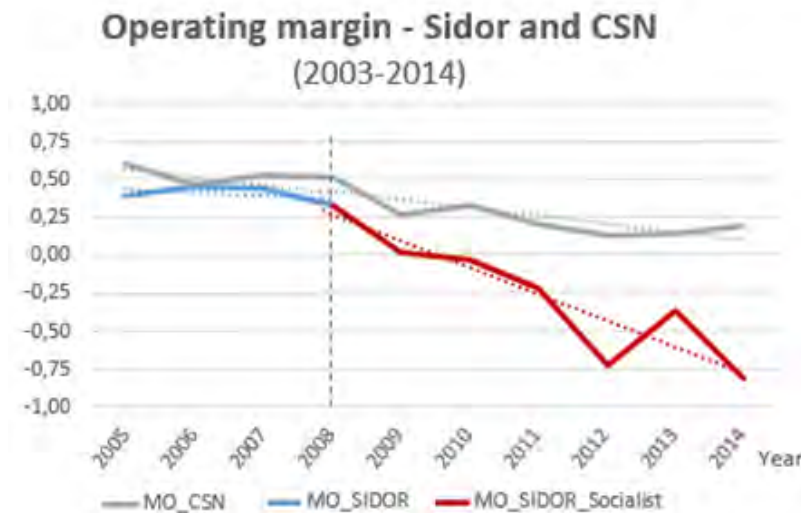


Figure 10*Sidor and CSN Operating Margin Trends*

Source: By the author with data from MPPIM (2010), MPPI (2014) and CSN (2'25)

Table 4 shows the results of applying the Difference-in-Differences method to the before-and-after data for Sidor, the treatment unit, and CSN, the control unit. The difference-in-differences δ for production is -1.64 Mt, installed capacity utilization is -0.44, and the operating margin is -0.32. These are statistically significant according to the results of the linear regression models presented in Table 5. These results confirm the results obtained in the first experiment, on the negative impact of socialist management on the company, confirm the reproducibility of the experiment, and the validity of the findings from the first experiment.

Table 4*DID results of Q, MO and ICU of Sidor and CSN*

	Control (CSN)	Tratamient (SIDOR)	Contra- factual	DID
Q_Pre	5,12 (0,16)	4,03 (0,08)	4,08	
Q_Post	5,12 (0,09)	4,03 (0,29)	4,08	
Q_Dif	-0,45	-2,09		-1,64
MO_Pre	0,53 (0,03)	0,40 (0,03)	0,40	
MO_Post	0,21 (0,03)	-0,36 (0,14)	0,08	
MO_Pre Dif	-0,32	-0,76		-0,44
MO_Pre	0,92 (0,03)	0,79 (0,02)	0,80	
MO_Post	0,83 (0,02)	0,39 (0,06)	0,71	
MO_Dif	-0,08	-0,41		-0,32

Note: Standard errors are shown in parentheses.

Table 5

Results of the linear regression models of Q, MO, and ICU of Sidor an CSN

Steel Model	β_1 _cons	β_2 Post	β_3 Soc	δ Soc_Post
Q	5,117 (0,000)	-0,450 (0,089)	-1,083 (0,000)	-1,643 (0,000)
MO	0,527 (0,000)	-0,320 (0,026)	-0,124 (0,402)	-0,439 (0,031)
UCI	0,915 (0,000)	-0,082 (0,119)	-0,122 (0,025)	-0,323 (0,000)

Note: Statistical significance levels are shown in parentheses.

Conclusions

This article examines the impact of the transition from a capitalist management model to a socialist management model on an industrial sector. This model places greater emphasis on social aspects and is based on the participation of the working class in control and decision-making.

A natural experiment was used, with the Venezuelan iron ore mining industry as the treatment unit (to which the socialist management model is applied) and the Swedish iron ore mining industry as the control unit, which does not receive the treatment. The Difference-in-Differences method was used to estimate the causal effects of applying this socialist management model. The following indicators were used as outcome variables: Q, UCI, and MO.

The research used a scientifically accepted procedure to demonstrate causality between the variables studied. The results revealed the negative impact of the implementation of a socialist management model on the Venezuelan iron ore mining industry, an industry that until then had enjoyed economically sustainable mining management.

The results of the experiment were confirmed by replicating the experiment with another data set, using the Venezuelan steel company Sidor as the treatment unit and the Brazilian company CSN as the control unit.

The robustness of the results was verified using three methods: (1) DiD analysis with three different definitions of the treatment variable. (2) Use of another alternative analysis method, linear regression. and (3) The experiment was replicated with another control unit, using the same treatment unit.

The results obtained from this research on the application of the socialist model to the management of an industrial sector contradict the expectations established by the precursors of this management model and represent compelling evidence of the economic unsustainability of a socialist management model.

It has been demonstrated that through natural experiments, causality in the results of changes in strategic vision, management, strategies, policies, organizational processes, etc., in companies, industries, and countries can be reliably assessed.

References

- Añez, C., & Melean R. (2011, julio-diciembre). Empresas de producción social: Forma de organización socioproductiva en el marco de la economía social en Venezuela. *Actualidad Contable FACES*, 14 (23), 5-19. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25720652002>
- Borgucci, E. (2012). Administración pública en el socialismo desde la perspectiva de Ludwig Von Mises. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 17 (57), 161 – 184. <https://doi.org/10.37960/revista.v17i57.10679>
- Card, D., & Krueger, A. (1995). *Myth and Measurement: The New Economics of the Minimum Wage*. Princeton University Press.
- Card, D., & Krueger, A. B. (1994). Minimum Wages and Employment: A Case Study of the Fast-Food Industry in New Jersey and Pennsylvania. *American Economic Review* 84 (4), 772–93. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.90.5.1397>
- Cockshott, P., & Heinz Dieterich (2006). 21st Century Socialism. *Der Sozialismus Des 21. Jahrhunderts*.
- Cox, D., & Reid, N. (2000). *The Theory of the Design of Experiments*. Chapman & Hall/CRC.
- CSN. (2025). *Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Results Center* [online]. <https://ri.csn.com.br/en/financial-information/results-center/>
- Dieterich, H. (2014). *El Socialismo del Siglo XXI*. Ediciones Paradigmas. <https://zoonpolitikonmx.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/01/heinz-dieterich-steffan-el-socialismo-del-siglo-xxi.pdf>
- Druckman, J., Green D., Kuklinski J. & Lupia, A. (2012). *Cambridge Handbook of Experimental Political Science*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511921452>
- Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2008). Using randomization in development economics research: A toolkit. In P. Schultz, & J. Strauss, (Eds.), *Handbook of development economics* (Vol. 4). Elsevier; North-Holland.
- Dunning, T. (2012). *Natural Experiments in the Social Sciences: A Design-Based Approach*. Cambridge University Press.
- El Troudi, H. & Monedero, J. (2006). *Empresas de Producción Social. Instrumento para el Socialismo del Siglo XXI*. Centro Internacional Miranda.

- Fredriksson, A. & Magalhães de O. (2019). Impact evaluation using Difference-in-Differences. *RAUSP Management Journal*, 54 (4), 519-532. Emerald Publishing Limited. DOI: <https://10.1108/RAUSP-05-2019-0112>
- Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica* (2nd. Ed.). Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo/Banco Mundial.
- Lechner, M. (2011). The Estimation of Causal Effects by Difference-in-Difference Methods. *Foundations and Trends in Econometrics*, 4 (3), 165–224. <http://dx.doi.org/10.1561/08000000014>
- LKAB. (s.f.). *Luossavaara-Kiirunavaara Aktiebolag. Annual reports* [online]. <https://lkab.mediaflowportal.com/documents/folder/226528>
- Meyer, B. (1994). *Natural and Quasi-Experiments in Economics* [Technical Working Paper]. National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/t0170/t0170.pdf
- Morgan, S., & Winship, Ch. (2007). *Counterfactuals and Causal Inference. Methods and Principles for Social Research*. Cambridge University Press.
- MPPI. (2014). *Memoria y Cuenta de Ministerio del Poder Popular para Industrias del 2014*. República Bolivariana de Venezuela.
- MPPIM. (2010). *Memoria y Cuenta de Ministerio del Poder Popular para las Industrias Básicas y Minería del 2010*. República Bolivariana de Venezuela.
- Obuchi, R., Lira, B., & Abadí, A. (2014). *Gestión en rojo*. Ediciones IESA.
- Transparencia Venezuela. (2017). *Empresas propiedad del estado en Venezuela. Un modelo de control del Estado*. <https://transparenciave.org/project/informe-general-2016-2017/>
- Villalva, J. (2017). *Visión Estratégica de las Industrias de Minería de Hierro y del Acero: Análisis del caso venezolano*. Editorial Académica Española.
- Villalva, J. (2018). Evaluating the competitiveness of the iron mining of Venezuela evaluación de la competitividad de la minería de hierro de Venezuela. *Negotium. Scientific e-journal of Management*, 14 (41), 17-39. <https://www.revistanegotium.com/>

Appendix

Replication of the Natural Experiment with Another Control Unit. Venezuelan Treatment Unit (FMO Mining Company) and Indian Control Unit (NMDC Mining Company).

Figure A1

Venezuela (FMO) and India (NMDC) iron ore production trends

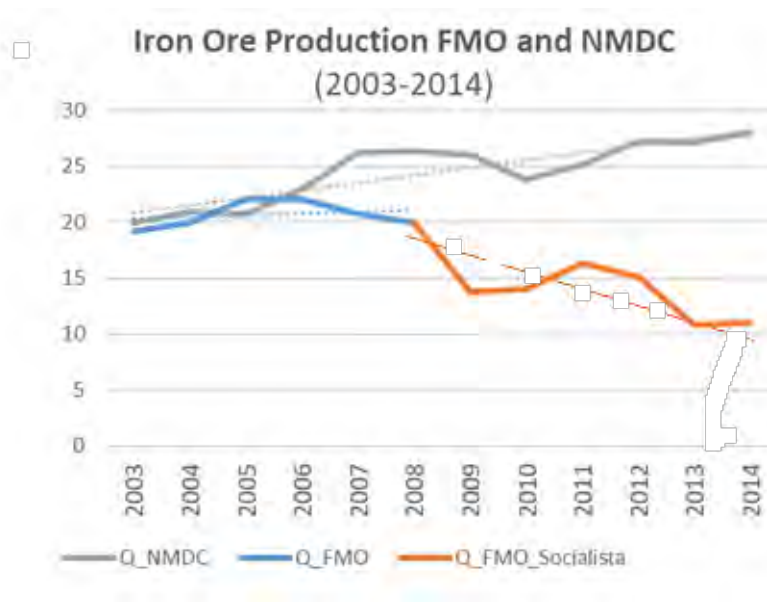


Figure A2

Trends in the use of the installed iron ore production capacity of Venezuela (FMO) and India (NMDC)

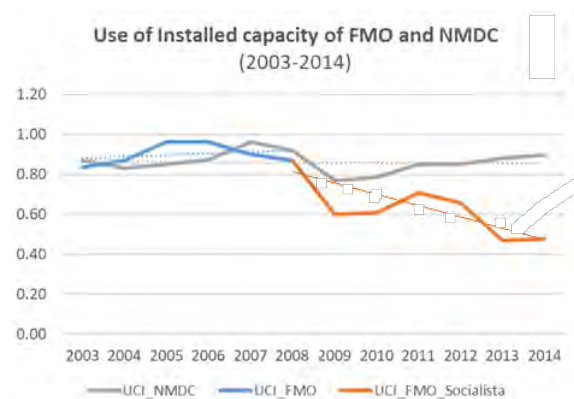


Figure A3

Venezuela (FMO) and India (NMDC) Operating Margin Trends

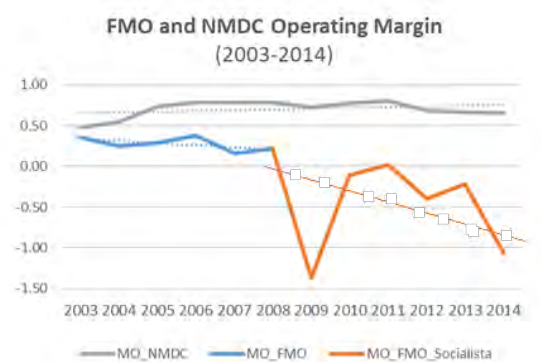


Table A1.

DID results of Q, MO and ICU of Venezuela (FMO) and India (NMDC)

	Control (NMDC)	Tratamient (FMO)	Contra- factual	DID
Q_Fe-Pre	20.44	20,68	0.25	-
Q_Fe-Post	26.99	13,50	13.49	
Q_Fe-Dif	6.55	-7,18		
MO_Fe-Pre	0,69	0,27	-0,41	13.73
MO_Fe-Post	0,72	-0,52	-1.24	
MO_Fe-Dif	0,03	-0,80		
UCI-Pre	0,88	0,90	0,02	-0,82
UCI-Post	0,84	0,59	-0,25	
UCI-Dif	-0,04	-0,31		

Table A2

Results of the linear regression models of Q, MO and ICU of Venezuela (FMO) and India (NMDC)

Model	β_1 _cons	β_2 Post	β_3 Soc	δ Soc_Post
Q_Fe	20.4 (0,000)	6.55 (0,000)	0.25 (0,831)	-13.7 (0,000)
MO_Fe	0,6865 (0,000)	0,029 (0,864)	-0,413 (0,025)	-0,825 (0,003)
UCI_Fe	0,884 (0,000)	-0,045 (0,245)	0,0157 (0,681)	-0,267 (0,000)

Note: Statistical significance levels are shown in parentheses.