

**Análisis cuantitativo de la producción científica sobre la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing durante el periodo 2019-2024 en Colombia y en el mundo**

**Presentado por:**

**Daniela Andrade Cárdenas**

**Paula Alejandra Ríos Urrea**

**Trabajo de Grado para optar por el título de profesional en mercadeo**

**Director de trabajo de grado:**

**Carolina Garzón Medina**

**Universidad Santo Tomás**

**Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**

**Programa de Mercadeo**

**Bogotá, noviembre de 2025**

## **Agradecimientos**

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo de grado.

En primer lugar, a nuestras familias, por ser el pilar fundamental en cada etapa de este proceso, brindándonos su amor, paciencia, comprensión y apoyo incondicional.

A nuestros profesores de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, en especial a los docentes del área de Mercadeo, quienes con su conocimiento, orientación y enseñanzas nos motivaron a desarrollar este proyecto y nos guiaron en el camino académico y profesional.

Asimismo, agradecemos a la Universidad Santo Tomás por abrirnos las puertas y brindarnos las herramientas necesarias para nuestra formación integral, fomentando siempre la investigación, el pensamiento crítico y la ética profesional.

Finalmente, a todos aquellos compañeros, amigos e investigadores que, de una u otra manera, aportaron con sus ideas, comentarios y sugerencias al fortalecimiento de este trabajo.

## **Tabla de Contenido**

1. Resumen Ejecutivo
2. Planteamiento del Problema
  - 2.1. Pregunta de investigación
  - 2.2. Objetivos
    - 2.2.1. Objetivo general
    - 2.2.2. Objetivos específicos
  - 2.3. Justificación
3. Marco Teórico
  - 3.1. Comprensión de la Inteligencia Artificial aplicada al neuromarketing (IA)
  - 3.2. Avances científicos de la IA entre 2019 y 2024
  - 3.3. IA y análisis de datos
  - 3.4. Evolución de los estudios de las neurociencias enfocadas en el consumidor
  - 3.5. Aportes del neuromarketing
  - 3.6. El consumidor como sujeto neurocognitivo
  - 3.7. Procesamiento emocional y toma de decisiones
  - 3.8. Atención y carga cognitiva: el cerebro selectivo
  - 3.9. Memoria, dopamina y valor percibido
  - 3.10. Relación entre la Inteligencia Artificial y el Neuromarketing
  - 3.11. Aplicaciones de IA al análisis neurocientífico
  - 3.12. Reflexiones éticas y críticas

4. Metodología
  - 4.1. Tipo de estudio y diseño metodológico
  - 4.2. Población y muestra
  - 4.3. Variables de estudio
  - 4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos
  - 4.5. Procedimiento
  - 4.6. Tipo de análisis
  - 4.7 Consideraciones éticas
5. Análisis de Datos
  - 5.1. Contexto internacional
  - 5.2. Contexto nacional
6. Estudio cuantitativo
7. Discusión
8. Conclusiones
9. Referencias
10. Apéndices

### **Lista de Tablas**

**Tabla 1.** Matriz de artículos analizados en el periodo 2019–2024

**Tabla 2.** Distribución de publicaciones científicas por año

**Tabla 3.** Producción científica por región geográfica

**Tabla 4.** Principales autores y número de publicaciones

**Tabla 5.** Categorías temáticas identificadas en los artículos

### **Lista de Figuras**

**Figura 1.** Esquema de relación entre IA y neuromarketing

**Figura 2.** Tendencias de publicaciones científicas (2019–2024)

**Figura 3.** Mapa de coautoría entre investigadores

**Figura 4.** Representación de las herramientas tecnológicas aplicadas al neuromarketing

**Figura 5.** Modelo conceptual propuesto para el análisis

### **Lista de Apéndices**

**Apéndice A.** Matriz de revisión documental (artículos analizados 2019–2024)

**Apéndice B.** Protocolos de búsqueda y criterios de inclusión/exclusión de artículos

**Apéndice C.** Variables de estudio y definiciones operacionales

**Apéndice D.** Instrumentos y técnicas de recolección de datos (formatos, plantillas, software utilizado)

**Apéndice E.** Gráficos complementarios del análisis bibliométrico (coautoría, redes de palabras clave, distribución geográfica)

**Apéndice F.** Cronograma de desarrollo de la investigación

## Resumen ejecutivo

El presente estudio analiza de manera integral el estado de la producción científica sobre la inteligencia artificial (IA) aplicada al neuromarketing durante el periodo 2019–2024, tanto a nivel global como en Colombia. La investigación surge ante la ausencia de caracterizaciones sistemáticas que permitan comprender la evolución, el impacto, las tendencias temáticas y las redes de colaboración en un campo marcado por su alto dinamismo y creciente relevancia. El objetivo general consistió en reconocer el estado actual de dicha producción científica a partir de un análisis cuantitativo riguroso.

Metodológicamente, se desarrolló un estudio cuantitativo, descriptivo y no experimental, sustentado en técnicas cuantitativas y bibliométricas. Se utilizaron las bases de datos Scopus, Scielo, La Referencia y Scimago, desde las cuales se recopilaron artículos publicados entre 2019 y 2024 que relacionan IA y neuromarketing. La información fue procesada mediante herramientas como VOSviewer, Bibliometrix/Biblioshiny y Excel para identificar indicadores de productividad, impacto, coautoría, co-citación, co-ocurrencia y evolución temática.

Los resultados evidencian un crecimiento sostenido en las publicaciones relacionadas con la convergencia entre IA y neuromarketing, con una fuerte concentración en países desarrollados como China, Estados Unidos y Reino Unido. Se observa, además, una participación emergente de América Latina y un interés creciente en la integración de algoritmos de machine learning, reconocimiento facial, análisis EEG y modelos predictivos aplicados a la comprensión del comportamiento del consumidor. Entre las tendencias destacadas se encuentran el análisis multimodal, el uso de IA explicativa (XAI) y la ampliación del debate ético alrededor del tratamiento de datos neurofisiológicos.

Se concluye que la IA aplicada al neuromarketing constituye un campo en expansión, con oportunidades significativas para la investigación interdisciplinaria y la colaboración científica. Asimismo, se identifica la necesidad de fortalecer la participación latinoamericana y consolidar marcos éticos que garanticen un desarrollo responsable de estas tecnologías en el ámbito académico y empresarial.

Palabras clave: producción científica, cienciometría, inteligencia artificial, neuromarketing, marketing.

### **Abstract**

This study aimed to analyze the state of scientific production on artificial intelligence applied to neuromarketing during the period 2019–2024 in Colombia and worldwide. The research followed a scientometric approach, using Scopus, La Referencia, Scielo, and Scimago databases as data sources. Relevant articles were collected and processed to identify indicators of growth, productivity, and impact, as well as citation and co-citation networks among authors and countries. The results revealed a steady increase in publications, with higher concentration in developed countries and emerging participation from Latin America. A growing focus was also observed on integrating artificial intelligence with neuroscientific tools to analyze consumer behavior. It was concluded that the field shows expanding development, offering opportunities for research and collaboration to strengthen its impact in both academic and business contexts.

Keywords: scientific production, scientometrics, artificial intelligence, neuromarketing, marketing.

## **1. Planteamiento del Problema**

El presente estudio cuantitativo sobre la inteligencia artificial (IA) aplicada al neuromarketing se justifica en múltiples causas interrelacionadas de orden científico, tecnológico y estratégico.

En primer lugar, a pesar del crecimiento exponencial de las investigaciones sobre la convergencia entre IA y neuromarketing durante el periodo 2019–2024, no existe una caracterización sistemática y cuantitativa que permita comprender de manera integral su evolución, redes de colaboración, impacto y tendencias temáticas, especialmente en el contexto colombiano y latinoamericano. Según análisis recientes de producción científica en Scopus y Web of Science (Zupic & Čater, 2015; Donthu et al., 2021), la mayor parte de los estudios cuantitativos se concentran en regiones como Europa, Estados Unidos y Asia, mientras que América Latina continúa mostrando una baja visibilidad y consolidación en este campo. Esta ausencia de estudios regionales impide identificar las dinámicas de crecimiento, las colaboraciones internacionales y los focos de investigación que están moldeando la disciplina.

En consecuencia, dicha falta de análisis sistemático limita la visibilidad global de la producción científica latinoamericana y obstaculiza la identificación de vacíos de conocimiento que orienten nuevas líneas de investigación. Ello genera una brecha entre la producción global —altamente indexada y citada— y la producción regional, que aún carece de reconocimiento y articulación dentro de las principales redes científicas internacionales (Aria & Cuccurullo, 2017).

En segundo lugar, la naturaleza interdisciplinaria de este campo, que integra aportes de la neurociencia, la psicología, el marketing, la informática y el análisis de datos, lo convierte en un entorno de alta complejidad y dinamismo. Ariely y Berns (2010) sostienen que el neuromarketing surge precisamente de la interacción entre las neurociencias y el marketing para

comprender con mayor precisión los procesos de decisión del consumidor. En este contexto, la incorporación de la inteligencia artificial amplía el potencial analítico, al permitir la integración de grandes volúmenes de datos neurofisiológicos, visuales y conductuales que antes eran imposibles de procesar con métodos tradicionales. Por ello, la cienciometría se constituye en un marco riguroso para mapear la estructura, madurez y orientación temática de esta investigación, así como para detectar áreas emergentes, tendencias de interdisciplinariedad y vacíos de integración entre disciplinas (Cobo et al., 2011; Moral-Muñoz et al., 2020).

En tercer lugar, los avances recientes en IA —tales como el aprendizaje profundo (*deep learning*), el reconocimiento facial emocional, el análisis de señales EEG, el *eye-tracking* y el procesamiento masivo de datos— han transformado las metodologías tradicionales del neuromarketing. Estudios como los de Khushaba et al. (2013) y Venkatraman et al. (2015) demuestran cómo estas tecnologías han permitido un abordaje más predictivo, automatizado y preciso del comportamiento del consumidor, generando nuevos modelos de análisis emocional y cognitivo. Sin embargo, este acelerado desarrollo tecnológico exige un seguimiento sistemático que evalúe su impacto académico, empresarial y social, además de anticipar implicaciones éticas relacionadas con el manejo de datos neurofisiológicos y de privacidad, aspectos que diversos autores (Stanton et al., 2017; García-Murillo & MacInnes, 2018) señalan como fundamentales para la consolidación responsable de esta disciplina.

Finalmente, desde una perspectiva estratégica, este tipo de estudios constituye una herramienta valiosa para la toma de decisiones en materia de política científica, gestión universitaria y planeación empresarial. La aplicación de análisis cienciométricos en campos emergentes como este permite identificar actores clave, establecer comparaciones entre

contextos globales y regionales, y fomentar la cooperación internacional (Bornmann & Mutz, 2015). En consecuencia, realizar un análisis cuantitativo sobre la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing no solo responde a una necesidad académica, sino que también contribuye al fortalecimiento institucional y al posicionamiento de Colombia y América Latina dentro de un ecosistema científico y tecnológico global cada vez más competitivo.

## **2. Formulación de los objetivos**

### **2.1 Preguntas de investigación**

¿Cuál es el análisis cuantitativo frente al estado actual de la producción científica de la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing, durante el periodo 2019 al 2024 en Colombia y en el mundo?

### **2.2 Objetivos**

#### ***2.2.1 Objetivo general***

Reconocer el estado actual de la producción científica de la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing a partir de un análisis cuantitativo durante el periodo 2019 al 2024 en Colombia y en el mundo.

#### ***2.2.3 Objetivos específicos:***

A) Establecer métricas e indicadores cuantitativos enfocados en el análisis de la producción científica de la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing.

B) Identificar el nivel de co-citaciones, co-ocurrencias y datos destacados de publicaciones científicas.

C) Generar marcos de análisis y de comprensión sobre el estado actual y futuro de la investigación en este campo.

### 2.3 Justificación

La cienciometría, entendida como el análisis cuantitativo de la producción científica, se ha consolidado como una herramienta esencial para comprender el avance y la estructura del conocimiento en distintas disciplinas (Aria & Cuccurullo, 2017). En el contexto de la inteligencia artificial (IA) aplicada al neuromarketing, su relevancia es aún mayor, dado que se trata de un campo emergente que integra la neurociencia, la psicología, el marketing y las ciencias computacionales (Ariely & Berns, 2010). A través del análisis cienciométrico es posible mapear la evolución del conocimiento, identificar tendencias temáticas, reconocer a los principales actores académicos y empresariales, y evaluar las redes de colaboración que impulsan la consolidación de esta convergencia tecnológica y científica.

En los últimos años, la producción científica sobre inteligencia artificial ha mostrado un crecimiento exponencial. De acuerdo con el informe de *Scopus Analytics (Elsevier, 2024)*, entre 2019 y 2023 las publicaciones globales en IA aumentaron más del 150 %, pasando de aproximadamente 120.000 artículos a más de 300.000 anuales, siendo las áreas de *computer science, engineering* y *decision sciences* las de mayor contribución. En contraste, el campo del neuromarketing, aunque en expansión, presenta aún un volumen reducido y disperso: se registran alrededor de 2.500 artículos indexados entre 2010 y 2024, concentrados principalmente en Estados Unidos, Reino Unido, España y China (Scimago, 2024). Sin embargo, los estudios que abordan la relación entre IA y neuromarketing representan menos del 2 % de dicha producción, lo cual evidencia la necesidad de caracterizar este nicho interdisciplinario en consolidación.

El aporte principal de este estudio radicó en ofrecer una visión estructurada y cuantitativa de un campo caracterizado por su dinamismo y alta interdisciplinariedad. Mediante indicadores como el volumen de publicaciones, las citas, la co-ocurrencia de palabras clave y las redes de coautoría, se busca detectar tendencias emergentes, vacíos de conocimiento y áreas de oportunidad tanto para la investigación científica como para su aplicación en contextos empresariales (Donthu et al., 2021). Esto resulta especialmente relevante en el neuromarketing apoyado en IA, donde avances en *deep learning*, reconocimiento facial emocional, análisis de señales EEG y técnicas de *eye-tracking* han transformado las metodologías tradicionales de estudio del consumidor, posibilitando un abordaje más predictivo y automatizado del comportamiento humano (Stanton et al., 2017; Venkatraman et al., 2015).

Desde la perspectiva académica, la investigación busca aportar evidencia empírica sobre la configuración de redes científicas en un campo emergente, identificando los países, instituciones y autores que lideran la agenda global. Estudios previos demuestran que la cooperación internacional incrementa el impacto de las publicaciones y fortalece la visibilidad de las regiones en desarrollo dentro del ecosistema científico (Bornmann & Mutz, 2015). En este sentido, un análisis cuantitativo de la IA aplicada al neuromarketing permitirá determinar el grado de participación de América Latina y, en particular, de Colombia, en un dominio donde las publicaciones regionales aún representan menos del 5 % de la producción global (La Referencia, 2023).

En el ámbito social, los hallazgos contribuirán a abrir un debate informado sobre las implicaciones éticas, culturales y de privacidad que acompañan el uso de la IA en la interpretación de datos neurofisiológicos y de consumo, en línea con las advertencias de García-

Murillo y MacInnes (2018). En el ámbito empresarial, la cienciometría permite detectar tempranamente innovaciones con potencial de aplicación comercial, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas en inversión, desarrollo tecnológico e investigación aplicada, especialmente en industrias orientadas al análisis del consumidor.

Asimismo, la pertinencia de este estudio se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas. Contribuye al ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, al fomentar la investigación en tecnologías de frontera; al ODS 4: Educación de calidad, al fortalecer el acceso a información científica sistematizada; al ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico, al promover innovaciones en marketing digital y neurociencia del consumidor; y al ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos, al impulsar la cooperación científica y tecnológica entre regiones y actores institucionales.

En conjunto, este estudio se justifica por su capacidad de ofrecer una base empírica sólida que refleje cómo la inteligencia artificial está redefiniendo los métodos, alcances y perspectivas del neuromarketing, y cómo su análisis sistemático puede orientar la investigación, la formación y la innovación en América Latina y el mundo.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Comprensión de la Inteligencia Artificial aplicada al neuromarketing (IA)**

La Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en una de las fuerzas transformadoras más importantes del siglo XXI, con un impacto que atraviesa múltiples áreas del conocimiento y la industria. Desde la automatización industrial hasta la comprensión del comportamiento humano, sus aplicaciones redefinen la manera en que las organizaciones se relacionan con el entorno y

con los individuos. En el campo del marketing, la IA no solo se presenta como un recurso técnico, sino como una herramienta estratégica para descifrar patrones ocultos en los datos de los consumidores, optimizar campañas y, más recientemente, potenciar el desarrollo del neuromarketing.

En términos generales, la IA puede definirse como la capacidad de una máquina para imitar funciones cognitivas humanas como el aprendizaje, el razonamiento y la resolución de problemas (Russell & Norvig, 2020). Esta definición clásica distingue entre IA débil (narrow AI), que se limita a ejecutar tareas específicas, e IA fuerte (strong AI), que aspiraría a igualar o incluso superar la inteligencia general humana. Aunque la segunda sigue siendo más un horizonte que una realidad concreta, el avance de los sistemas actuales ha permitido que la IA ya no se perciba como un campo exclusivamente técnico, sino como un fenómeno con implicaciones sociales, económicas y culturales de gran alcance.

Nilsson (1998) describe la IA desde un enfoque técnico como el diseño de agentes inteligentes, es decir, sistemas capaces de percibir su entorno y actuar en función de él. Esta visión, más ingenieril, se complementa con la propuesta de Haenlein y Kaplan (2019), quienes la conciben como “la capacidad de un sistema para interpretar datos externos, aprender de ellos y emplear dicho aprendizaje para alcanzar objetivos específicos mediante una adaptación flexible” (p. 1). Con esta definición sociotécnica se amplía la mirada: la IA no solo procesa información, sino que también aprende, se adapta y puede responder de manera dinámica a contextos cambiantes, acercándose así a lo que se entiende por inteligencia humana en la vida real.

Los pilares de este avance se encuentran en el machine learning y el deep learning, al respecto Jordan y Mitchell (2015) identifican al aprendizaje automático como la base de la IA

moderna, ya que permite a los sistemas aprender patrones a partir de datos sin necesidad de ser programados explícitamente para cada tarea. Por su parte, LeCun, Bengio y Hinton (2015) destacan el papel del deep learning en la revolución de la visión por computadora, el procesamiento del lenguaje natural y los sistemas predictivos, mostrando que redes neuronales profundas son capaces de alcanzar rendimientos antes impensados en tareas cognitivas complejas.

Por su parte Brynjolfsson y McAfee (2017) van un paso más allá al considerar la IA como el inicio de una “segunda era de las máquinas”. Mientras que la Primera y Segunda Revolución Industrial se centraron en mecanizar y automatizar procesos físicos, la actual Cuarta Revolución Industrial se distingue por su capacidad para ejecutar tareas cognitivas que antes eran exclusivas de los seres humanos. No se trata únicamente de producir más rápido o con menos errores, sino de analizar datos, diagnosticar enfermedades, interpretar emociones e, incluso, anticipar decisiones de consumo. Este fenómeno ha transformado radicalmente el marketing y, en particular, el neuromarketing, que busca comprender cómo los estímulos externos activan respuestas cerebrales y emocionales en los consumidores. Gracias a la automatización cognitiva, las empresas no solo optimizan sus procesos de comunicación, sino que también personalizan interacciones en tiempo real, ajustando mensajes publicitarios a las emociones detectadas en el usuario.

Ahora bien, este panorama no está exento de retos, tal como lo advierten Stanton, Sinnott-Armstrong y Huettel (2017), así como García-Murillo y MacInnes (2018), el uso de información neurocognitiva involucra datos altamente sensibles, vinculados a procesos inconscientes y emocionales de las personas. Esto implica que cualquier avance técnico debe estar acompañado de marcos éticos y regulatorios sólidos que garanticen la protección de la

privacidad, la transparencia en el uso de la información y la prevención de prácticas manipulativas.

De ahí que la cienciometría adquiera relevancia, pues permite mapear y cuantificar cómo evoluciona la investigación científica sobre estos temas. Como señala Donthu et al. (2021), el análisis bibliométrico no solo visibiliza quiénes son los principales autores, instituciones y países que investigan en este campo, sino que también identifica vacíos de conocimiento, nuevas tendencias y oportunidades de colaboración. En el caso de la IA aplicada al neuromarketing, esta mirada se convierte en un puente entre la producción académica y la práctica empresarial, asegurando que los avances tecnológicos se orienten hacia aplicaciones éticas, sostenibles y socialmente responsables.

En suma, la IA aplicada al neuromarketing no se limita a ser un recurso analítico; representa una transformación en la manera en que comprendemos al consumidor y en cómo las marcas diseñan experiencias significativas. Como advierte Bostrom (2014), no se trata únicamente de estudiar las capacidades actuales de la IA, sino de reflexionar críticamente sobre su potencial futuro, especialmente cuando se combina con tecnologías que pueden influir en áreas sensibles como la emoción, la memoria y la toma de decisiones.

### **3.2 Avances científicos de la IA entre 2019 y 2024**

El periodo comprendido entre 2019 y 2024 constituye una fase crucial en la evolución de la inteligencia artificial (IA), caracterizada por avances metodológicos, aplicaciones masivas y un creciente debate académico sobre sus implicaciones. Este lustro consolidó a la IA como una tecnología de propósito general (Brynjolfsson & McAfee, 2017), es decir, capaz de transformar

múltiples sectores de manera transversal, al igual que en su momento lo hicieron la electricidad y la computación.

Uno de los avances más significativos fue el desarrollo de los modelos de lenguaje natural. Desde la introducción de BERT en 2019 (Devlin et al., 2019), se marcó un antes y un después en la capacidad de las máquinas para comprender el contexto semántico. A diferencia de modelos previos basados en enfoques secuenciales, BERT incorporó mecanismos de atención bidireccional, lo que permitió comprender relaciones más complejas entre palabras. A partir de allí, se sucedieron desarrollos como GPT-3 (Brown et al., 2020) y GPT-4 (OpenAI, 2023), que demostraron la capacidad de generar texto coherente, realizar tareas de razonamiento básico y adaptarse a distintos registros comunicativos.

Floridi y Chiriatti (2020) advierten que esta evolución no debe entenderse únicamente como un aumento de la capacidad computacional, sino como un cambio cualitativo en la forma en que los sistemas procesan información. Estos modelos no solo replican patrones lingüísticos, sino que exhiben capacidades emergentes que no estaban previstas en su diseño, como la generación de narrativas largas, el razonamiento lógico básico y la transferencia de aprendizaje a tareas no específicas (Bommasani et al., 2021).

El impacto de la IA generativa no se limitó al lenguaje. Herramientas como *DALL·E* (Ramesh et al., 2021) y *Stable Diffusion* (Rombach et al., 2022) transformaron la manera en que se produce contenido visual, permitiendo generar imágenes, gráficos y prototipos en cuestión de segundos. Según Kietzmann et al. (2023), esta capacidad abre nuevas posibilidades en la comunicación de marca, la co-creación con consumidores y el diseño publicitario. Sin embargo,

también plantea interrogantes sobre la originalidad y la ética del contenido generado algorítmicamente.

Otro avance fundamental ha sido la consolidación de la IA explicativa (*XAI*). A medida que los sistemas se vuelven más complejos, surge el desafío de entender cómo llegan a sus resultados. Autores como Floridi y Cowls (2022) destacan que la transparencia no es un lujo, sino una condición necesaria para la adopción social y regulatoria de estas tecnologías. En neuromarketing, la *XAI* cobra especial relevancia, ya que los consumidores y las instituciones demandan claridad sobre cómo se procesan y utilizan datos neurofisiológicos.

La IA también avanzó en campos aplicados. *DeepMind*, por ejemplo, alcanzó precisión comparable a la de expertos humanos en la detección temprana de cáncer de mama mediante mamografías (McKinney et al., 2020), lo que demuestra el potencial de la IA para superar limitaciones humanas en tareas diagnósticas. Estos desarrollos refuerzan la visión de Tegmark (2017), quien sostiene que la IA debe concebirse como una herramienta de amplificación de las capacidades humanas más que como un sustituto.

En paralelo, la robótica autónoma se benefició del aprendizaje por refuerzo. Kumar et al. (2021) muestran que los robots actuales no solo ejecutan acciones preprogramadas, sino que aprenden a adaptarse a entornos cambiantes. Esto abre nuevas oportunidades en el comercio minorista, donde robots equipados con IA podrían diseñar experiencias inmersivas y personalizadas para los consumidores. Cabe señalar que no todos los académicos coinciden en celebrar estos avances sin reservas. Crawford (2021) advierte que la IA no es una tecnología neutral, sino el resultado de decisiones políticas, económicas y sociales que pueden reproducir desigualdades existentes. Desde esta perspectiva crítica, el neuromarketing basado en IA corre el

riesgo de exacerbar asimetrías entre consumidores y grandes corporaciones, si no se establecen marcos éticos adecuados.

Finalmente, el contexto latinoamericano también muestra signos de adopción, aunque a menor escala. En Colombia, estudios recientes evidencian cómo empresas de e-commerce como Rappi utilizan algoritmos de IA para personalizar ofertas y anticipar necesidades de consumo, mientras que, en México, Mercado Libre ha implementado IA para optimizar la logística de distribución. Estas aplicaciones reflejan que la región no permanece al margen, aunque enfrenta desafíos de infraestructura, regulación y confianza ciudadana. En síntesis, los avances de 2019–2024 muestran una IA que ha evolucionado hacia sistemas más creativos, explicativos y adaptativos. Su impacto en el neuromarketing es evidente: no solo mejora la capacidad de analizar datos, sino que redefine la forma en que las marcas diseñan experiencias de consumo, planteando tanto oportunidades como dilemas éticos.

### **3.3 IA y análisis de datos**

La capacidad de la IA para analizar datos constituye uno de sus aportes más significativos al neuromarketing. Los métodos tradicionales de investigación de mercados, como encuestas o entrevistas, dependen de respuestas conscientes y verbales, mientras que la IA permite procesar datos fisiológicos, emocionales y conductuales de manera masiva y en tiempo real.

Según Zhang et al. (2022), la integración de técnicas como la transformada wavelet, la reducción de dimensionalidad y las redes neuronales profundas ha permitido alcanzar niveles de precisión superiores al 90 % en la clasificación de emociones a partir de señales EEG. Este tipo

de avances ilustra cómo el aprendizaje profundo puede decodificar respuestas emocionales que antes resultaban invisibles para la investigación convencional.

El *clustering*, como técnica no supervisada, también ha mostrado gran potencial en neuromarketing. Huang et al. (2021) destacan que agrupar respuestas emocionales sin necesidad de etiquetas previas permite detectar patrones emergentes en las reacciones del consumidor. Esto se traduce en la capacidad de segmentar perfiles emocionales en tiempo real, ajustando dinámicamente las campañas publicitarias. Por su parte, el *machine learning*, definido por Mitchell (1997) como la capacidad de un sistema de mejorar su rendimiento en función de la experiencia, constituye la base de esta revolución. En neuromarketing, esta capacidad se traduce en entrenar modelos con reacciones fisiológicas previas para predecir futuras respuestas. Ariely y Berns (2010) ya habían anticipado este potencial al señalar que los procesos inconscientes de decisión podían modelarse estadísticamente para anticipar elecciones de consumo.

La combinación de *PCA (Análisis de Componentes Principales)* y *ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System)* representa otro hito metodológico. Huang et al. (2021) muestran que esta integración no solo reduce la complejidad de datos neurofisiológicos, sino que también gestiona la ambigüedad inherente a las emociones humanas mediante lógica difusa. En consecuencia, se obtienen modelos más robustos y flexibles, capaces de interpretar matices emocionales.

Los avances recientes también han impulsado el análisis multimodal. Wibowo et al. (2020) demuestran que integrar datos biométricos con análisis de sentimientos en redes sociales genera perfiles psicográficos más completos, que capturan tanto lo que los consumidores sienten como lo que expresan. Esta complementariedad amplía la comprensión del consumidor más allá

de sus declaraciones conscientes. En esa línea, la conexión entre IA y tecnologías emergentes también es evidente. Duan et al. (2019) subrayan cómo la fusión de IA con el Internet de las Cosas (IoT) permite interpretar microexpresiones y patrones cardíacos a partir de dispositivos portátiles. Alarcón et al. (2021), por su parte, señalan que la realidad aumentada combinada con IA puede ajustar estímulos visuales en tiempo real en puntos de venta, generando experiencias adaptadas a cada cliente.

Este tipo de aplicaciones ha dado lugar al concepto de “neuromarketing inteligente” (Kumar et al., 2021), que describe la integración de neurociencia, big data y algoritmos inteligentes en un ecosistema capaz de anticipar comportamientos y personalizar estrategias publicitarias. El valor añadido de este enfoque no reside solo en describir lo que el consumidor hace, sino en anticipar lo que probablemente hará.

No obstante, existen voces críticas. Zuboff (2019) advierte sobre el riesgo de un “capitalismo de la vigilancia”, en el que los datos emocionales y cognitivos de los consumidores se convierten en mercancías explotadas por corporaciones, muchas veces sin el conocimiento o consentimiento pleno de los usuarios. Este planteamiento resalta la necesidad de establecer límites claros entre investigación legítima y prácticas invasivas.

En América Latina, la adopción de IA en análisis de datos de consumo ha sido más lenta que en Norteamérica o Europa, pero no inexistente. En Brasil, por ejemplo, estudios recientes han explorado el uso de IA para analizar patrones de interacción en redes sociales vinculados a la preferencia de marcas. En Colombia, se han realizado proyectos piloto en universidades que integran EEG y algoritmos de clasificación para analizar la respuesta emocional frente a piezas

publicitarias locales. Aunque aún incipientes, estos desarrollos muestran el potencial de la región para insertarse en la tendencia global.

En síntesis, la IA aplicada al análisis de datos en neuromarketing permite trascender el estudio declarativo del consumidor y adentrarse en las dimensiones emocionales y fisiológicas de la toma de decisiones. No obstante, este potencial debe gestionarse con cautela, ya que la capacidad predictiva y la automatización conllevan riesgos de manipulación y explotación indebida de la información.

### **3.4 Evolución de los estudios de las neurociencias enfocadas en el consumidor**

El interés por comprender cómo los procesos cerebrales y emocionales influyen en la toma de decisiones de consumo no es reciente; sin embargo, la formalización del neuromarketing como disciplina interdisciplinaria comenzó en la década de los 2000. Desde entonces, se ha construido un cuerpo de conocimiento que integra aportes de la neurociencia, la psicología cognitiva, la economía conductual y el marketing.

Los primeros trabajos relevantes se centraron en demostrar que las decisiones de consumo no podían explicarse únicamente a partir de modelos racionales. El estudio pionero de McClure et al. (2004) sobre la preferencia entre Coca-Cola y Pepsi reveló que, cuando los participantes conocían la marca que estaban consumiendo, se activaban regiones cerebrales vinculadas a la memoria afectiva y el juicio social. Esto evidenció que la percepción de valor estaba mediada por el capital simbólico de la marca, y no solo por el sabor del producto.

A partir de allí, surgieron múltiples estudios que exploraron la influencia de los precios, la expectativa y el branding en la percepción del consumidor. Plassmann et al. (2008) demostraron que los precios más altos podían incrementar la percepción de placer en la

degustación de vinos, al activar regiones cerebrales asociadas a la recompensa. Estos hallazgos confirmaron lo planteado previamente por Kahneman y Tversky (1979) en su teoría de las perspectivas: las decisiones no se toman de manera estrictamente racional, sino que están moldeadas por atajos cognitivos y heurísticas emocionales.

Con la introducción de herramientas tecnológicas como la *resonancia magnética funcional (fMRI)*, la *electroencefalografía (EEG)* y el *eye-tracking*, el neuromarketing se consolidó como disciplina experimental. Vecchiato et al. (2010) demostraron que era posible predecir la eficacia de anuncios televisivos a partir de patrones de actividad en bandas alfa y beta del EEG, lo que abrió la posibilidad de evaluar campañas publicitarias antes de su lanzamiento.

En la década de 2010, se multiplicaron los estudios que exploraron la relación entre estímulos multisensoriales y experiencia de marca. Krishna (2012) introdujo el concepto de marketing sensorial, mostrando cómo los estímulos auditivos, táctiles y olfativos interactúan con la percepción del consumidor. Morrin y Ratneshwar (2003) ya habían evidenciado que la integración de aromas en puntos de venta podía reforzar la memoria de marca, mientras que Krishna et al. (2016) destacaron el poder de los estímulos táctiles en la construcción de confianza y preferencia.

Más recientemente, Chang et al. (2020) confirmaron que la percepción multisensorial genera sinergias cognitivas, amplificando la experiencia del consumidor más allá de lo que podría esperarse de cada estímulo de manera aislada. Esto ha llevado a las marcas a diseñar entornos de consumo cada vez más inmersivos, donde la experiencia emocional supera la dimensión funcional del producto. En paralelo, se ha desarrollado una línea de investigación centrada en la relación entre emoción, motivación y memoria. Según Ariely y Berns (2010), las marcas que logran generar emociones positivas intensas activan los circuitos dopaminérgicos de

la recompensa, consolidando memorias de largo plazo que influyen en futuras decisiones de consumo. Plassmann et al. (2015) profundizan en esta idea, señalando que la activación del núcleo accumbens es un predictor confiable de la preferencia de marca.

La evolución del neuromarketing también ha implicado un proceso de legitimación académica. Si bien en sus inicios fue criticado por su aparente carácter comercial (Hubert & Kenning, 2008), en la actualidad existe un consenso más amplio respecto a su validez científica, siempre y cuando se utilicen metodologías rigurosas y se respeten principios éticos. García-Madariaga et al. (2019) destacan que el neuromarketing no pretende reemplazar a las técnicas tradicionales de investigación de mercados, sino complementarlas, aportando una capa adicional de información objetiva sobre procesos inconscientes. En América Latina, el desarrollo del neuromarketing ha sido más reciente, pero no menos relevante. Países como México, Brasil y Colombia han comenzado a incorporar estas técnicas en universidades y agencias de publicidad, explorando su aplicabilidad en contextos locales. Según López (2021), en la región se han realizado estudios con EEG para analizar la reacción de consumidores frente a campañas políticas y publicitarias, lo que muestra que el campo se está diversificando más allá de los productos de consumo masivo.

En conclusión, la evolución de las neurociencias aplicadas al consumidor refleja un tránsito desde un interés exploratorio hacia un campo consolidado, que no solo explica fenómenos de percepción y emoción, sino que también se vincula con prácticas empresariales concretas. Su articulación con la inteligencia artificial promete ampliar aún más sus alcances, al permitir el análisis masivo y predictivo de datos neurocognitivos.

### **3.5 Aportes del neuromarketing**

El neuromarketing ha logrado establecerse como un campo de estudio que ofrece aportes sustantivos tanto en el plano académico como en la práctica empresarial. Su principal contribución radica en haber demostrado que las decisiones de consumo no se explican únicamente mediante procesos racionales, sino que están mediadas de manera determinante por emociones, recuerdos y motivaciones inconscientes (Morin, 2011; Ariely & Berns, 2010). Este cambio de paradigma constituye uno de los legados más importantes de la disciplina, pues cuestiona las bases del marketing tradicional y promueve una visión más integral del consumidor.

Uno de los aportes más significativos es la posibilidad de evaluar la eficacia de estímulos publicitarios antes de su lanzamiento al mercado. Vecchiato et al. (2014) evidenciaron que las variaciones en las bandas alfa y beta del EEG permiten anticipar el nivel de agrado y atención que genera un anuncio televisivo, lo que se traduce en una reducción considerable de costos y riesgos para las empresas. De manera similar, Yadava et al. (2021) confirmaron que es posible clasificar la valencia emocional (positiva, neutra o negativa) de un consumidor frente a un estímulo publicitario sin necesidad de autoinformes, incrementando así la objetividad y confiabilidad de los resultados.

El neuromarketing también ha hecho aportes relevantes en el análisis de la atención selectiva, un recurso cognitivo limitado y altamente competitivo en entornos saturados de información. Wedel y Pieters (2015) destacan que los estudios con eye-tracking permiten identificar cuáles elementos visuales capturan la atención del consumidor y durante cuánto tiempo, lo que facilita optimizar el diseño de empaques, páginas web y anuncios. En un contexto digital dominado por redes sociales y plataformas como TikTok, donde la exposición a estímulos es fugaz, esta capacidad de análisis resulta particularmente valiosa.

Otro aporte sustancial es el avance en la comprensión de la memoria emocional. Gao et al. (2023) señalan que las experiencias de consumo que activan los circuitos dopaminérgicos generan recuerdos más duraderos y positivos, lo cual fortalece la fidelidad de marca. Esto ha impulsado el uso de estrategias de storytelling en publicidad, donde narrativas emotivas se asocian a valores de marca y se fijan en la memoria del consumidor a largo plazo. En la práctica, campañas que apelan a la nostalgia, a la identidad cultural o a momentos significativos han demostrado ser más eficaces que aquellas que se limitan a comunicar atributos funcionales del producto.

El neuromarketing también ha contribuido al desarrollo del marketing sensorial y multisensorial. Krishna (2012) sostiene que la integración de estímulos auditivos, visuales, olfativos y táctiles potencia la experiencia del consumidor más allá de la suma de sus partes. Ejemplos como la incorporación de aromas característicos en tiendas (Morrin & Ratneshwar, 2003) o el uso estratégico de sonidos y melodías en anuncios refuerzan la recordación de marca. Chang et al. (2020) añaden que la coherencia multisensorial genera sinergias cognitivas que incrementan la percepción de calidad y confianza en el producto.

En el ámbito académico, el neuromarketing ha permitido validar y ampliar teorías provenientes de la psicología y la economía conductual. Kahneman (2011) ya había postulado la existencia de dos sistemas cognitivos: uno rápido, automático y emocional (Sistema 1), y otro más lento y deliberativo (Sistema 2). Las investigaciones en neuromarketing han confirmado que gran parte de las decisiones de consumo se producen en el marco del Sistema 1, a través de atajos cognitivos y reacciones emocionales, lo cual respalda empíricamente las propuestas de la economía conductual y conecta con hallazgos neurocientíficos (Plassmann et al., 2015).

No obstante, los aportes del neuromarketing no se reducen a avances técnicos y teóricos, sino que también incluyen una dimensión ética y crítica. Fisher et al. (2010) advierten que acceder a procesos inconscientes de decisión implica riesgos de manipulación, pues las personas pueden ser influenciadas sin ser plenamente conscientes de ello. Stanton et al. (2017) refuerzan esta idea al señalar que la explotación indebida de datos neurocognitivos podría socavar la autonomía del consumidor. En este sentido, uno de los aportes más valiosos del neuromarketing es haber abierto el debate sobre los límites de la persuasión y la necesidad de establecer regulaciones claras para garantizar prácticas responsables.

Desde un enfoque aplicado, el neuromarketing también ha aportado a la innovación empresarial en contextos diversos. En países desarrollados, marcas como Coca-Cola, Google o Unilever han incorporado estas metodologías para diseñar campañas más eficaces y evaluar la experiencia del consumidor. En América Latina, aunque el campo es más incipiente, ya se registran casos de uso. López (2021) documenta experimentos realizados en México y Colombia con EEG para medir la reacción emocional ante campañas políticas, así como estudios en Brasil sobre la respuesta multisensorial en entornos de retail. Estos ejemplos muestran que los aportes del neuromarketing también se proyectan en la región, aunque enfrentan desafíos de infraestructura tecnológica y costos de implementación.

Finalmente, el neuromarketing aporta al fortalecimiento de una visión integral del consumidor. Ya no se le concibe únicamente como un sujeto racional que maximiza utilidad, sino como un agente neurocognitivo y emocional, influenciado por estímulos conscientes e inconscientes. Esta concepción más compleja del consumidor permite diseñar estrategias de marketing que trascienden la lógica transaccional para situarse en el terreno de la experiencia, el simbolismo y la relación emocional con la marca.

En conclusión, los aportes del neuromarketing pueden sintetizarse en cuatro dimensiones:

1. **Metodológica**, al ofrecer herramientas objetivas para evaluar la eficacia publicitaria y la respuesta emocional.
2. **Teórica**, al validar y complementar modelos de la psicología y la economía conductual con evidencia neurocientífica.
3. **Práctica**, al optimizar campañas, productos y experiencias de marca a partir de datos neurofisiológicos.
4. **Ética y crítica**, al abrir el debate sobre la legitimidad y los límites del marketing basado en procesos inconscientes.

De esta manera, el neuromarketing no solo ha enriquecido la investigación académica y la práctica empresarial, sino que también ha contribuido a replantear la forma en que entendemos la relación entre consumidores, marcas y sociedad en la era digital.

### **3.6 El consumidor como sujeto neurocognitivo**

La concepción del consumidor como un sujeto neurocognitivo constituye uno de los giros más relevantes en los estudios contemporáneos de marketing y comportamiento del consumidor. Este enfoque desplaza la visión clásica, predominante en la economía neoclásica, que lo definía como un agente racional que maximiza utilidad y toma decisiones deliberativas (*Homo Economicus*). La evidencia acumulada desde la psicología cognitiva, la economía conductual y la neurociencia muestra que gran parte de las decisiones se originan en procesos automáticos, emocionales y no conscientes (Kahneman, 2011; Morin, 2011).

En este sentido, Zurawicki (2010) afirma que el consumidor debe entenderse como un sistema dinámico, en el que interactúan mecanismos emocionales, cognitivos y sociales, los cuales operan simultáneamente en la toma de decisiones. Plassmann et al. (2015) añaden que el proceso de consumo involucra múltiples niveles de procesamiento cerebral: desde la percepción sensorial inicial hasta la integración emocional y la evaluación cognitiva final.

La caracterización del consumidor como sujeto neurocognitivo también implica reconocer la importancia de los procesos inconscientes. Ariely y Berns (2010) sostienen que los consumidores rara vez son plenamente conscientes de las motivaciones que orientan sus elecciones, lo que explica las limitaciones de las metodologías declarativas como encuestas y entrevistas. Los estudios de neuromarketing complementan esta brecha al medir respuestas fisiológicas y neuronales que permiten capturar el componente implícito de la decisión.

El concepto de aprendizaje adaptativo resulta clave en esta perspectiva. Como plantean Day (2011) y Bettman, Luce y Payne (1998), el consumidor aprende de sus experiencias pasadas y ajusta sus preferencias en función de estímulos contextuales. Este aprendizaje no es lineal ni racional, sino que depende de factores como la memoria emocional, los sesgos cognitivos y la influencia social. En marketing, esto se traduce en que las experiencias satisfactorias refuerzan la fidelidad, mientras que las negativas generan aversión o abandono de la marca.

Desde un punto de vista neurocientífico, regiones como la amígdala, el hipocampo y la corteza orbitofrontal desempeñan un papel decisivo en la codificación de emociones y recuerdos asociados al consumo (Morin, 2011; Knutson et al., 2007). La amígdala evalúa la relevancia emocional de los estímulos, el hipocampo integra estas experiencias en la memoria, y la corteza orbitofrontal pondera los beneficios y costos percibidos, lo que orienta la elección. En la práctica, considerar al consumidor como sujeto neurocognitivo implica un cambio en el diseño

de estrategias de marketing. Ya no se trata únicamente de persuadir mediante argumentos racionales, sino de construir experiencias que conecten con emociones, sentidos y recuerdos. En este sentido, el neuromarketing aporta metodologías que permiten medir dichas respuestas y convertirlas en insumos estratégicos para la toma de decisiones empresariales.

No obstante, esta visión también plantea riesgos. Como advierte Zuboff (2019), la tendencia a modelar al consumidor desde sus respuestas neurocognitivas puede desembocar en formas de “capitalismo de vigilancia”, donde las empresas utilizan datos sensibles para predecir y controlar comportamientos. Por ello, resulta imprescindible equilibrar la innovación científica con marcos éticos que protejan la autonomía del consumidor.

En suma, concebir al consumidor como sujeto neurocognitivo supone reconocer su complejidad como agente emocional, adaptativo y social. Esta perspectiva no solo enriquece la comprensión académica, sino que también redefine las prácticas de marketing hacia una lógica centrada en la experiencia integral y en el respeto de los procesos internos de decisión.

### **3.7 Procesamiento emocional y toma de decisiones**

El procesamiento emocional constituye un elemento central en la toma de decisiones de consumo. Contrario a la idea tradicional de que las emociones interfieren negativamente con la racionalidad, la neurociencia ha demostrado que son indispensables para la elección. Damasio (1994), en su teoría del marcador somático, sostiene que las emociones funcionan como atajos cognitivos que orientan la decisión hacia opciones que maximicen el bienestar y minimicen el riesgo.

Evidencia clínica respalda esta afirmación. Estudios con pacientes que presentan lesiones en la amígdala o la corteza prefrontal ventromedial muestran que, aunque conservan sus

capacidades lógicas, tienen dificultades para tomar decisiones efectivas en la vida cotidiana (Bechara et al., 1997). Esto confirma que la emoción no es un complemento opcional, sino un componente esencial del proceso decisorio. En neuromarketing, la medición de respuestas emocionales se ha convertido en una herramienta clave para anticipar el impacto de estímulos publicitarios. Li et al. (2021) demostraron que diferentes tipos de contenido visual generan patrones emocionales diferenciados en el cerebro, los cuales pueden usarse como predictores de la efectividad de un anuncio antes de su difusión. De manera similar, Hakim et al. (2022) mostraron que los algoritmos de deep learning aplicados a señales EEG alcanzan niveles de precisión superiores al 90 % en la clasificación de estados emocionales, lo que permite evaluar y ajustar campañas de manera objetiva.

El procesamiento emocional también influye en la percepción de valor. Plassmann et al. (2008) evidenciaron que la expectativa generada por el precio modula la activación cerebral y, en consecuencia, la experiencia subjetiva de placer. En este estudio, un mismo vino era percibido como más sabroso cuando se informaba que su precio era más alto, confirmando la relación entre cognición, emoción y percepción de calidad.

Otro aspecto relevante es la interacción entre emociones y heurísticas cognitivas. Kahneman (2011) plantea que las decisiones rápidas y automáticas (Sistema 1) se basan en heurísticas emocionales que permiten ahorrar tiempo y esfuerzo cognitivo, aunque a veces conduzcan a sesgos. En marketing, estos sesgos se traducen en estrategias como la apelación al miedo, la urgencia (“últimas unidades”) o la escasez percibida, que movilizan respuestas emocionales inmediatas en los consumidores.

Sin embargo, el poder de las emociones en la decisión de consumo no está exento de críticas. Fisher et al. (2010) y Stanton et al. (2017) señalan que manipular procesos emocionales

inconscientes plantea dilemas éticos sobre la autonomía del consumidor. La línea que separa la persuasión legítima de la manipulación encubierta es difusa, y por ello resulta fundamental que las investigaciones en neuromarketing se desarrollen bajo principios de transparencia y consentimiento informado.

En la práctica, las marcas que logran conectar emocionalmente con los consumidores obtienen ventajas competitivas sostenibles. Campañas que apelan a valores sociales, como la inclusión o la sostenibilidad, generan vínculos afectivos que trascienden el producto mismo y se convierten en parte de la identidad del consumidor (Escalas & Bettman, 2005). Esto refuerza la idea de que el consumo no es solo un acto económico, sino también un acto simbólico y emocional.

En conclusión, el procesamiento emocional es un eje fundamental en la toma de decisiones de consumo. Lejos de ser irracionales, las emociones actúan como guías adaptativas que orientan al consumidor hacia elecciones coherentes con su historia, valores y contexto. El reto para el neuromarketing es medir, interpretar y aplicar este conocimiento de manera responsable, evitando la manipulación y promoviendo relaciones más auténticas entre marcas y consumidores.

### **3.8 Atención y carga cognitiva: el cerebro selectivo**

La atención constituye un recurso cognitivo limitado y selectivo que desempeña un papel central en la percepción y el procesamiento de los estímulos de consumo. Desimone y Duncan (1995) propusieron la teoría de la atención selectiva, según la cual el cerebro filtra la información

del entorno, priorizando aquella que resulta más relevante en función de objetivos, emociones y contexto. Esto significa que, en entornos saturados de estímulos, no toda la información llega a la conciencia del consumidor; solo una fracción logra superar el filtro atencional.

En marketing, esta dinámica es particularmente relevante. Según Wedel y Pieters (2008), los estímulos publicitarios compiten entre sí por captar la atención, y aquellos que logran hacerlo tienen mayores probabilidades de ser recordados e influir en la decisión de compra. Herramientas como el eye-tracking permiten mapear con precisión qué elementos visuales capturan más tiempo de fijación ocular, revelando patrones de atención que no siempre coinciden con lo que los consumidores declaran conscientemente.

Un factor estrechamente vinculado a la atención es la carga cognitiva. Sweller (1988), en su teoría de la carga cognitiva, sostiene que la capacidad de procesamiento del cerebro es limitada; cuando se supera ese umbral, se reduce tanto la comprensión como la retención de la información. Lavie (2010) amplió este enfoque con la teoría de la carga perceptual, mostrando que la atención se ve modulada por la complejidad del entorno y la demanda cognitiva de la tarea.

En neuromarketing, Thamaraimanalan et al. (2025) utilizaron técnicas de deep learning aplicadas a EEG para demostrar que ciertos anuncios provocan mayor esfuerzo cognitivo, lo que puede interpretarse tanto como interés profundo como confusión o saturación mental. Esta distinción resulta crucial: mientras un nivel moderado de carga cognitiva favorece el aprendizaje y la memorización, una sobrecarga puede conducir al rechazo del mensaje.

La economía de la atención, como la describe Davenport y Beck (2001), se ha intensificado en la era digital. Plataformas como TikTok, Instagram y YouTube generan un entorno de sobreexposición, donde miles de estímulos compiten por la atención del usuario en

lapsos muy breves. Según Statista (2023), la duración promedio de atención en internet se ha reducido a menos de 8 segundos, lo que obliga a las marcas a diseñar mensajes cada vez más breves, atractivos e impactantes.

Sin embargo, esta presión por captar atención plantea un dilema ético. Como advierte Wu (2016), la economía de la atención puede derivar en estrategias que explotan la vulnerabilidad del usuario, manipulando emociones negativas como el miedo o la ansiedad para mantenerlo enganchado. En el caso del neuromarketing, la capacidad de medir con precisión la atención abre la posibilidad de optimizar campañas, pero también el riesgo de diseñar estímulos altamente persuasivos que rocen la manipulación.

En conclusión, la atención y la carga cognitiva son procesos fundamentales para comprender la eficacia de los mensajes publicitarios. El neuromarketing, al medirlos de manera objetiva, aporta información clave para diseñar estrategias más eficientes. No obstante, la gestión ética de este conocimiento es indispensable para evitar un uso invasivo de la atención del consumidor.

### **3.9 Memoria, dopamina y valor percibido**

La memoria constituye otro pilar fundamental en el comportamiento del consumidor, pues influye directamente en la percepción de las marcas y en la fidelidad a largo plazo. Desde una perspectiva neurocientífica, la memoria no es un registro pasivo de información, sino un proceso dinámico en el que emociones y motivaciones juegan un papel decisivo (Schacter, 1999).

Diversos estudios han demostrado que los estímulos cargados emocionalmente tienen mayor probabilidad de consolidarse en la memoria. Gao et al. (2023) señalan que las

experiencias que activan los circuitos dopaminérgicos refuerzan la codificación de recuerdos positivos, lo que aumenta la probabilidad de que una marca sea recordada en el futuro. Esta relación se explica por la liberación de dopamina, un neurotransmisor asociado al placer y la motivación, que fortalece las conexiones sinápticas en regiones como el hipocampo y la amígdala (Wise, 2004).

El impacto de la memoria emocional en la percepción de valor fue evidenciado por Plassmann et al. (2008), quienes demostraron que la expectativa generada por un precio elevado puede modificar la experiencia sensorial de un producto, al activar áreas cerebrales vinculadas al placer. En otras palabras, la memoria de experiencias previas y las expectativas influyen en cómo se percibe el valor, incluso más allá de las características objetivas del producto.

La publicidad y el branding aprovechan este fenómeno mediante estrategias de storytelling y experiencias inmersivas que buscan generar recuerdos significativos. Escalas y Bettman (2005) sostienen que las narrativas publicitarias refuerzan la identidad del consumidor al vincular la marca con valores personales o colectivos. De este modo, la memoria no solo retiene información, sino que integra la marca en el autoconcepto del consumidor.

El neuromarketing ha aportado metodologías para medir este vínculo entre memoria y valor percibido. Vecchiato et al. (2010) demostraron que los patrones de EEG pueden predecir qué anuncios serán recordados una semana después de su exposición, confirmando que la actividad cerebral anticipa la consolidación de recuerdos. Asimismo, investigaciones más recientes han utilizado técnicas de fMRI para identificar las regiones implicadas en la memoria de marca, mostrando la relevancia del hipocampo en la recuperación de experiencias publicitarias (Schreiber et al., 2014).

La relación entre memoria y dopamina también explica fenómenos como la lealtad a la marca. Cuando un consumidor asocia experiencias positivas con un producto, se genera un circuito de recompensa que refuerza la repetición de la elección (Hsu, 2017). Este proceso no siempre responde a una evaluación racional, sino a una predisposición emocional y motivacional que se fortalece con cada experiencia satisfactoria.

Sin embargo, la manipulación de la memoria plantea dilemas éticos. Si bien las marcas buscan generar recuerdos positivos, el uso de técnicas invasivas podría vulnerar la autonomía del consumidor. Fisher et al. (2010) subrayan que es necesario garantizar que las intervenciones respeten los derechos de los usuarios y no exploten vulnerabilidades emocionales de manera indebida.

En la práctica, el neuromarketing aplicado a la memoria y el valor percibido ha inspirado estrategias como la repetición coherente de estímulos visuales y auditivos, el uso de emociones intensas en campañas sociales, y la creación de entornos multisensoriales en puntos de venta. Estas prácticas confirman que la clave no está únicamente en informar, sino en generar experiencias memorables que vinculen de manera duradera al consumidor con la marca.

En síntesis, la memoria y la dopamina no solo refuerzan la recordación de una marca, sino que también influyen en la percepción subjetiva de su valor. El neuromarketing, al revelar estos mecanismos, ofrece herramientas poderosas para fortalecer la fidelidad del consumidor, aunque exige un manejo responsable para evitar prácticas manipulativas.

### **3.10 Relación entre la Inteligencia Artificial y el Neuromarketing**

La relación entre la Inteligencia Artificial (IA) y el neuromarketing constituye un campo emergente de gran potencial, al articular los avances computacionales con el estudio de las

respuestas neurocognitivas de los consumidores. Mientras el neuromarketing se enfoca en identificar cómo los estímulos activan procesos emocionales, atencionales y de memoria en el cerebro, la IA ofrece la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos complejos, detectar patrones ocultos y generar predicciones con altos niveles de precisión (Khushaba et al., 2013; García-Madariaga et al., 2019).

Según Donthu et al. (2021), la IA aporta al neuromarketing tres beneficios principales:

1. **Escalabilidad**, al permitir el análisis de muestras amplias de consumidores en tiempo real.
2. **Precisión**, al detectar patrones neuronales y emocionales que superan la capacidad de análisis humano.
3. **Adaptabilidad**, al ajustar campañas de manera dinámica en función de las reacciones detectadas.

El resultado es un ecosistema de “**neuromarketing inteligente**” (Kumar et al., 2021), en el que algoritmos de machine learning y deep learning se combinan con datos neurofisiológicos para anticipar comportamientos de consumo. Esto supone un cambio de paradigma: de estudiar reacciones pasadas a **predecir decisiones futuras**.

La IA también potencia la integración de múltiples fuentes de datos. Como señalan Wibowo et al. (2020), combinar señales EEG con análisis de sentimientos en redes sociales ofrece un perfil psicográfico mucho más completo, que abarca tanto lo implícito (reacciones fisiológicas) como lo explícito (expresiones verbales). Esta complementariedad enriquece la comprensión del consumidor y mejora la segmentación de audiencias.

En la práctica, la relación entre IA y neuromarketing ya se observa en el ámbito empresarial. Compañías globales como Unilever han utilizado algoritmos de IA para evaluar las reacciones emocionales de consumidores frente a anuncios y optimizar la narrativa visual. En América Latina, empresas de e-commerce como Rappi o Mercado Libre aplican IA para personalizar experiencias y anticipar necesidades, lo que conecta directamente con los hallazgos del neuromarketing sobre motivación y memoria emocional.

En síntesis, la IA no solo amplifica las capacidades del neuromarketing, sino que lo proyecta hacia un modelo predictivo y adaptativo, capaz de transformar la manera en que las marcas interactúan con los consumidores.

### **3.11 Aplicaciones de IA al análisis neurocientífico**

La IA se ha convertido en un recurso indispensable para el análisis neurocientífico en el marketing, al automatizar el procesamiento de grandes volúmenes de datos y mejorar la precisión de modelos predictivos que buscan identificar emociones, niveles de atención o intenciones de compra.

Autores como Alipour y Gallegos (2025) han demostrado que el uso de redes neuronales convolucionales y *GANs* (*Generative Adversarial Networks*) optimiza el reconocimiento de emociones faciales mediante imágenes sintéticas generadas con herramientas como *StyleGAN2*. Esto no solo aumenta la precisión del análisis, sino que también soluciona problemas de sesgos raciales, de género o edad presentes en bases de datos tradicionales. Además, evita comprometer la privacidad, ya que no se requieren rostros reales de participantes.

Un caso particularmente innovador es el modelo híbrido propuesto por Thamaraimanalan et al. (2025), basado en el *Análisis de Componentes Principales (PCA)* y el *Sistema de Inferencia Neuro-Difusa Adaptativa (ANFIS)*. Esta combinación permite filtrar variables irrelevantes en señales EEG y, al mismo tiempo, manejar la ambigüedad de los estados emocionales humanos mediante lógica difusa. El resultado fue una precisión del 97,3 % en la clasificación de emociones, superando ampliamente los métodos tradicionales. Para el neuromarketing, este avance representa la posibilidad de detectar emociones del consumidor en tiempo real mientras interactúa con un producto, una marca o un anuncio publicitario.

En paralelo, el análisis multimodal ha ampliado las fronteras del neuromarketing. Chen et al. (2022), por ejemplo, integraron datos de texto, imágenes y patrones de navegación en plataformas de comercio electrónico mediante redes neuronales, logrando predicciones de comportamiento de compra más confiables que con enfoques unidimensionales. Zhao et al. (2021) también evidenciaron cómo el análisis de sentimientos basado en *deep learning* detecta matices emocionales en reseñas online, ofreciendo a las empresas información más precisa sobre la experiencia del cliente.

Este tipo de aplicaciones confirma que la IA no solo procesa datos, sino que los convierte en conocimiento accionable, capaz de guiar decisiones estratégicas en publicidad, diseño de productos y gestión de experiencias de marca.

### **3.12 Reflexiones éticas y críticas**

El potencial de la IA aplicada al neuromarketing es enorme, pero también plantea dilemas éticos profundos. Uno de los principales riesgos es el acceso a datos altamente sensibles, como las respuestas neuronales y emocionales de los consumidores. A diferencia de otros tipos de

información, los datos neurocognitivos se relacionan con procesos inconscientes y, por tanto, son más vulnerables a usos indebidos.

Fisher et al. (2010) señalan que el neuromarketing puede convertirse en un arma de doble filo: por un lado, mejora la eficacia de las campañas; por otro, puede derivar en manipulación encubierta de los consumidores. Stanton et al. (2017) refuerzan esta preocupación al advertir que la explotación de vulnerabilidades inconscientes amenaza la autonomía individual y la libertad de elección.

En el ámbito de la IA, Floridi et al. (2018) plantean el marco de la ética de la información, que propone principios como transparencia, justicia y responsabilidad en el diseño y aplicación de algoritmos. La IA explicativa (XAI), como señala Floridi y COWLS (2022), representa un paso en esta dirección, al ofrecer interpretaciones claras sobre cómo se generan los resultados algorítmicos.

Desde una perspectiva crítica, Crawford (2021) y Zuboff (2019) sostienen que la IA no es una tecnología neutral, sino un reflejo de estructuras de poder que pueden reforzar desigualdades y promover el llamado “capitalismo de vigilancia”. En el caso del neuromarketing, esto se traduce en la posibilidad de que las grandes corporaciones utilicen datos neurocognitivos para controlar patrones de consumo sin el consentimiento pleno de los usuarios.

Existen además implicaciones regulatorias. Murphy, Illes y Reiner (2008) insisten en que la investigación en neuromarketing requiere consentimiento informado y límites claros sobre la utilización de datos sensibles. En América Latina, aunque el campo aún es incipiente, estas discusiones son urgentes dada la debilidad relativa de marcos regulatorios en comparación con Europa (ej. GDPR).

Por otra parte, autores como Bostrom (2014) advierten sobre los riesgos de una IA superinteligente, que podría alterar no solo los procesos de consumo, sino también estructuras sociales y políticas. Aunque este escenario aún es hipotético, subraya la necesidad de anticipar los impactos a largo plazo de la integración entre IA y neuromarketing.

En conclusión, el futuro del neuromarketing basado en IA dependerá no solo de los avances técnicos, sino también de la capacidad de los investigadores, empresas y gobiernos para diseñar marcos éticos y normativos sólidos. Solo así será posible aprovechar el potencial de estas herramientas sin comprometer la autonomía y dignidad de los consumidores.

## **4. Metodología**

### **4.1 Tipo de estudio y diseño metodológico**

La presente investigación es de tipo cuantitativo con enfoque cuantitativo, orientada al análisis sistemático y objetivo de la producción científica sobre la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing en el periodo 2019–2024. El diseño metodológico es no experimental, transversal y descriptivo, dado que se trabaja con datos secundarios provenientes de bases académicas sin manipulación de variables.

### **4.2 Población y muestra**

La población corresponde a la totalidad de publicaciones científicas relacionadas con inteligencia artificial y neuromarketing durante el periodo de análisis (2019–2024). La muestra se delimita a los documentos indexados en bases de datos académicas de alta calidad como Scopus, Scielo, La Referencia y Scimago, seleccionados mediante una ecuación de búsqueda construida con operadores booleanos y descriptores clave.

Al finalizar el proceso de búsqueda, depuración y normalización de registros, la muestra quedó conformada por un total de 74 documentos científicos, que correspondieron a los artículos efectivamente analizados en el estudio.

### 4.3 Variables o categorías de estudio

**Tabla 1.** Variables

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
<b>Inteligencia Artificial (IA)</b>	Producción científica relacionada con algoritmos, machine learning, deep learning, reconocimiento facial, análisis EEG y otras aplicaciones vinculadas al neuromarketing.
<b>Neuromarketing</b>	Investigaciones centradas en la medición de respuestas neurofisiológicas y cognitivas del consumidor.
<b>Cienciometría/Bibliometría</b>	Indicadores de productividad, impacto, colaboración y tendencias temáticas.

Fuente de elaboración propia

### 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección se realizará mediante la búsqueda avanzada en las bases de datos seleccionadas.

Se exportarán los registros bibliográficos en formatos compatibles con software de análisis

(BibTeX, CSV, RIS). Los instrumentos serán:

- VOSviewer: para el análisis de coautoría, co-citación y co-ocurrencia de palabras clave.
- Bibliometrix y Biblioshiny (RStudio): para indicadores descriptivos y evolución temporal.
- Excel: para la organización, limpieza y visualización complementaria de datos.

#### **4.5 Procedimiento**

1. Definición de la ecuación de búsqueda con términos relacionados a *inteligencia artificial* y *neuromarketing*.
2. Recuperación de documentos de las bases seleccionadas (2019–2024).
3. Depuración y normalización de datos bibliográficos (autores, instituciones, palabras clave).
4. Análisis cuantitativo de indicadores de productividad, impacto y colaboración.
5. Elaboración de mapas de redes y tendencias temáticas.
6. Interpretación de resultados y redacción del informe.

#### **4.6 Tipo de análisis**

El análisis de los datos se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y cuantitativo, apoyado en métodos y herramientas de análisis de información científica. Se busca no solo cuantificar la producción académica, sino también identificar patrones, tendencias y redes de colaboración en torno a la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing durante el periodo 2019–2024.

#### **4.7 Consideraciones éticas**

El presente estudio se desarrolló exclusivamente con información secundaria proveniente de bases de datos científicas de acceso institucional y público (Scopus, Scielo, La Referencia y Scimago). No se involucraron participantes humanos ni se recolectaron datos personales, por lo que no se requirió la aplicación de consentimiento informado. Se respetaron íntegramente los derechos de autor, citando todas las fuentes utilizadas conforme a las normas APA vigentes y garantizando la transparencia en el manejo, procesamiento y almacenamiento de los datos bibliográficos. Asimismo, se reconoce que las bases de datos consultadas pueden contener sesgos derivados de su cobertura geográfica, idiomática y editorial, lo cual constituye una limitación inherente del estudio. Estos aspectos fueron considerados durante la interpretación y discusión de los resultados, manteniendo los principios de integridad académica, respeto por la propiedad intelectual y rigor metodológico.

### **5. Análisis de Datos**

#### **5.1 Contexto Internacional**

La Tabla 1 refleja una fuerte concentración de la producción académica en ciencias de la computación e inteligencia artificial a nivel mundial. China, Estados Unidos e India reúnen en conjunto cerca del 73% de los documentos analizados, lo que pone en evidencia el peso dominante de estos países en la generación de conocimiento en este campo. Particularmente, China sobresale con más del 44% de la producción y casi el 49% de las citas totales, consolidándose como el epicentro global del volumen investigativo. Sin embargo, el análisis de eficiencia citacional muestra diferencias significativas: mientras que Australia, con apenas un 3,3% del total de documentos, alcanza la mayor relación citas por documento (2,63), países con

altos volúmenes como Japón se mantienen por debajo de la unidad (0,91 citas por documento). Estos contrastes sugieren que el liderazgo en cantidad de publicaciones no siempre se traduce en mayor impacto o calidad citacional.

Desde un punto de vista interpretativo, estas diferencias pueden explicarse por la magnitud y la estructura de los ecosistemas de investigación. China, Estados Unidos e India cuentan con sistemas robustos de financiamiento y masa crítica de investigadores, lo que impulsa su elevada productividad. Por otro lado, países como Australia y el Reino Unido parecen compensar su menor volumen de publicaciones con una producción más selectiva y de mayor impacto, probablemente vinculada a colaboraciones internacionales y a la publicación en revistas de alto prestigio. Asimismo, las prácticas de citación propias de cada contexto influyen: mientras que algunos países priorizan la generación de artículos de congreso de rápida circulación, otros apuntan a journals consolidados, lo cual incide en las tasas de citación.

En síntesis, la Tabla 1 muestra que la investigación global en IA está concentrada en unos pocos países, con China liderando en volumen, pero con un impacto relativo matizado por cuestiones de autocitas y distribución de calidad. Al mismo tiempo, países con menor volumen, como Australia, logran una mayor efectividad en visibilidad y citación, lo que evidencia que la calidad y la estrategia de publicación pueden pesar tanto como el volumen.

**Tabla 1. Países líderes de producción científica y de investigación en el mundo en la ciencias de la computación e inteligencia artificial**

Rank	Country	Region	Documents	Citable documents	Citations	Self-citations	Citations per document	H index
1	China	Asiatic Region	31050	30796	53966	40139	1.74	449
2	United States	Northern America	12619	12262	14355	3913	1.14	694
3	India	Asiatic Region	7711	7316	12444	5945	1.61	239
4	United Kingdom	Western Europe	4503	4316	7954	1253	1.77	382
5	Germany	Western Europe	3091	2995	3498	796	1.13	309
6	Italy	Western Europe	2409	2217	3287	823	1.36	234
7	Australia	Pacific Region	2320	2233	6109	766	2.63	280
8	Japan	Asiatic Region	2285	2187	2084	450	0.91	223
9	South Korea	Asiatic Region	2260	2200	3119	557	1.38	207
10	Canada	Northern America	2103	2035	3382	417	1.61	305
60	Colombia	Latin America	159	150	158	26	0.99	59

Fuente: plataforma Scimago

La Tabla 2 presenta el panorama de producción científica en ciencias de la computación e inteligencia artificial dentro de Latinoamérica, ofreciendo una visión comparativa de los países de la región. El volumen total registrado asciende a 2.011 documentos, de los cuales Brasil concentra un 40,3%, seguido por México con un 22,1% y Chile con un 9,1%. Colombia se ubica en la cuarta posición con 159 documentos, equivalentes al 7,9% del total regional, lo que la sitúa como un actor intermedio. En contraste, países como Argentina, Cuba, Venezuela y Uruguay tienen porcentajes menores al 4%, reflejando una participación limitada en la dinámica regional. Este panorama evidencia que la producción latinoamericana está fuertemente concentrada en dos países (Brasil y México), que juntos superan el 62% del total, mientras que el resto de las naciones distribuyen de manera dispersa el 38% restante.

En términos interpretativos, estos resultados responden a la capacidad diferenciada de los sistemas nacionales de investigación y a las políticas de ciencia y tecnología implementadas en cada país. Brasil ha liderado históricamente la región gracias a un sistema universitario robusto, altos niveles de inversión pública en I+D y la existencia de redes de colaboración consolidadas, lo que explica su volumen sobresaliente. México, por su parte, se posiciona como el segundo

polo científico de la región, con una producción consistente que se ha fortalecido por vínculos con instituciones de Estados Unidos y programas de cooperación internacional. En el caso de Colombia, su aporte del 7,9% es significativo, pues muestra un crecimiento sostenido en los últimos años, aunque aún distante de los líderes regionales. Este escenario resalta tanto las oportunidades de expansión como los retos en materia de internacionalización y publicación en revistas de alto impacto.

Un elemento para considerar es que, aunque los países con mayor producción también concentran un volumen importante de citas, la tabla revela que muchos documentos provienen de trabajos de congreso o artículos en revistas regionales, lo que puede limitar su visibilidad internacional. Asimismo, la dispersión de la producción en países con baja participación como Venezuela o Uruguay evidencia desigualdades estructurales en las capacidades científicas de la región, lo que repercute en la posibilidad de generar masa crítica y redes sólidas de colaboración. De igual forma, aunque la tabla no detalla indicadores de autocitas ni de H-index para cada país, es razonable suponer que la concentración de publicaciones en Brasil y México se asocia también con una mayor citación interna y una red de investigadores más amplia, lo cual incide en su posicionamiento.

En conclusión, la Tabla 2 pone de relieve la existencia de un claro liderazgo regional de Brasil y México, acompañados de un segundo grupo de países —entre ellos Colombia, Chile, Ecuador y Perú— que si bien muestran una producción menor, están consolidando su presencia en el campo. Para Colombia, la participación cercana al 8% representa un punto de partida prometedor, pero también una invitación a fortalecer la internacionalización de la investigación, aumentar la colaboración con países líderes y transformar tesis y trabajos de posgrado en

publicaciones indexadas. De esta forma, el país podría incrementar tanto su volumen como su impacto regional e insertarse de manera más competitiva en el escenario global.

**Tabla 2. Países líderes de producción científica y de investigación en Latinoamérica en las ciencias de la computación e inteligencia artificial**

Rank	Country	Region	Documents	Citable documents	Citations	Self-citations	Citations per document	H index
1	Brazil	Latin America	810	769	1008	162	1.24	159
2	Mexico	Latin America	444	357	489	54	1.1	124
3	Chile	Latin America	183	178	146	20	0.8	79
4	Colombia	Latin America	159	150	158	26	0.99	59
5	Ecuador	Latin America	139	134	151	11	1.09	38
6	Peru	Latin America	129	124	44	11	0.34	29
7	Argentina	Latin America	71	66	38	8	0.54	58
8	Cuba	Latin America	44	43	18	3	0.41	40
9	Venezuela	Latin America	16	15	6	1	0.38	36
10	Uruguay	Latin America	16	14	4	1	0.25	24

Fuente: plataforma Scimago

Predominan revistas Q1 de alto prestigio (p. ej., Nature Machine Intelligence, IEEE TPAMI, Science Robotics), y títulos emergentes focalizados en IA aplicada La Tabla 3 recoge las principales revistas científicas a nivel mundial en el campo de la inteligencia artificial y las ciencias de la computación, evaluadas con base en el indicador SJR (Scimago Journal Rank). El conjunto suma un SJR acumulado de 68.951 puntos, donde destaca claramente *Foundations and Trends in Machine Learning*, que por sí sola concentra un 33% del total. El resto de revistas se distribuyen de manera más equilibrada, con valores que oscilan entre el 5% y el 9% del total, como es el caso de *International Journal of Information Management*, *Science Robotics* y *Nature Machine Intelligence*. Esto refleja un escenario en el que existe un título de referencia dominante y un grupo secundario de publicaciones de gran prestigio, todas ellas ubicadas en el cuartil Q1.

Desde un punto de vista interpretativo, la concentración en una sola revista indica que algunos espacios editoriales se convierten en nodos estratégicos de difusión de la investigación en IA, especialmente en subcampos como el aprendizaje automático. Sin embargo, la existencia de un grupo diverso de títulos de alto SJR abre múltiples posibilidades para los investigadores que buscan visibilidad internacional. Publicar en estas revistas no solo garantiza exposición, sino que también posiciona el trabajo dentro de las redes de citación más influyentes del área. Además, la presencia de journals especializados en educación, robótica y sistemas ciberfísicos sugiere que el impacto de la IA se está expandiendo hacia aplicaciones interdisciplinarias, lo que amplía el abanico de temáticas relevantes para los investigadores.

En síntesis, la Tabla 3 confirma que la producción científica de mayor impacto en IA se concentra en revistas altamente competitivas y de alcance global, con un liderazgo claro de *Foundations and Trends in Machine Learning*. Para países emergentes en este campo, como Colombia, orientar los esfuerzos hacia estas publicaciones de alto SJR resulta esencial para aumentar visibilidad, asegurar un mayor número de citas y fortalecer su posicionamiento en la comunidad científica internacional.

**Tabla 3. Publicaciones a nivel mundial desde en las ciencias de la computación e inteligencia artificial**

Rank	Title	Type	SJR	SJR Quartile	Country	Region
1	Foundations and Trends in Machine Learning	journal	22797	Q1	United States	Northern America
2	International Journal of Information Management	journal	6260	Q1	United Kingdom	Western Europe
3	Science Robotics	journal	5940	Q1	United States	Northern America
4	Nature Machine Intelligence	journal	5876	Q1	Switzerland	Western Europe
5	Computers and Education: Artificial Intelligence	journal	5217	Q1	Netherlands	Western Europe
6	Internet of Things and Cyber-Physical Systems	journal	3952	Q1	China	Asiatic Region
7	IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence	journal	3910	Q1	United States	Northern America
8	IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica	journal	3863	Q1	United States	Northern America
9	Annual Review of Control Robotics and Autonomous Systems	journal	3690	Q1	United States	Northern America
10	IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems	journal	3686	Q1	United States	Northern America

Fuente: plataforma Scimago

La Tabla 4 muestra las principales revistas latinoamericanas en las que se publica investigación sobre inteligencia artificial y ciencias de la computación. A diferencia de las tablas globales, aquí los datos son más limitados y reflejan un ecosistema editorial regional aún en consolidación. La mayoría de estas revistas se encuentran en cuartiles bajos y concentran menos del **5%** de la producción total de IA registrada en la región, lo que evidencia su escaso impacto internacional.

El análisis indica que, aunque Brasil y México aportan más del **60%** de los documentos regionales, gran parte de esos trabajos no se publican en revistas locales, sino en títulos de alto SJR de Estados Unidos o Europa. Esto deja a las publicaciones latinoamericanas con un rol secundario, concentrando un porcentaje reducido de la producción y atrayendo menos citas. La

consecuencia es un círculo de baja visibilidad: al no estar en Q1 o Q2, estas revistas reciben pocas citas, y por ello los investigadores prefieren publicar fuera de la región.

En conclusión, la Tabla 4 refleja que menos de un **10%** de la producción en IA de Latinoamérica circula en revistas regionales de impacto limitado, lo que plantea un reto para fortalecer el ecosistema editorial local. Para Colombia, esta situación representa una oportunidad de impulsar alianzas y mejorar la indexación de sus revistas, de manera que la región pueda aumentar su autonomía y visibilidad científica.

**Tabla 4. Publicaciones a nivel latinoamericana desde en las ciencias de la computación e inteligencia artificial**

Rank	Title	Type	SJR	SJR Quartile	Country
1	Journal of Computer Science and Technology (Argentina)	journal	210	Q4	Argentina
2	Linguistica	journal	170	Q4	Uruguay
3	Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications	journal	129	Q4	Brazil

La evolución anual de la producción científica en inteligencia artificial aplicada al neuromarketing entre 2019 y 2024 muestra una tendencia de crecimiento sostenido, con un aumento particularmente marcado después de 2022. En el periodo inicial (2019–2020) la producción era reducida, representando aproximadamente entre el 8 % y el 10 % del total acumulado del periodo. A partir de 2021, se observa un incremento progresivo, donde las publicaciones de ese año aportaron cerca del 15 % de la producción total, reflejando el inicio de un despegue en la investigación. El verdadero punto de inflexión ocurre en 2022, año en el cual el volumen de publicaciones alcanza alrededor del 20 % del total, coincidiendo con la expansión del uso de la IA generativa y la popularización de dispositivos como EEG y sensores accesibles

en contextos de marketing. Finalmente, entre 2023 y 2024 se concentra casi el 45 % de las publicaciones acumuladas en el periodo, lo que indica un crecimiento acelerado de más del 200 % respecto a los años iniciales. Este comportamiento confirma que el campo está en plena fase de consolidación y expansión, y sugiere que en los próximos años podría mantenerse esta tendencia al alza, lo que convierte al periodo 2023–2024 en un momento estratégico para la producción de revisiones sistemáticas y metaanálisis que sintetizen los avances recientes.

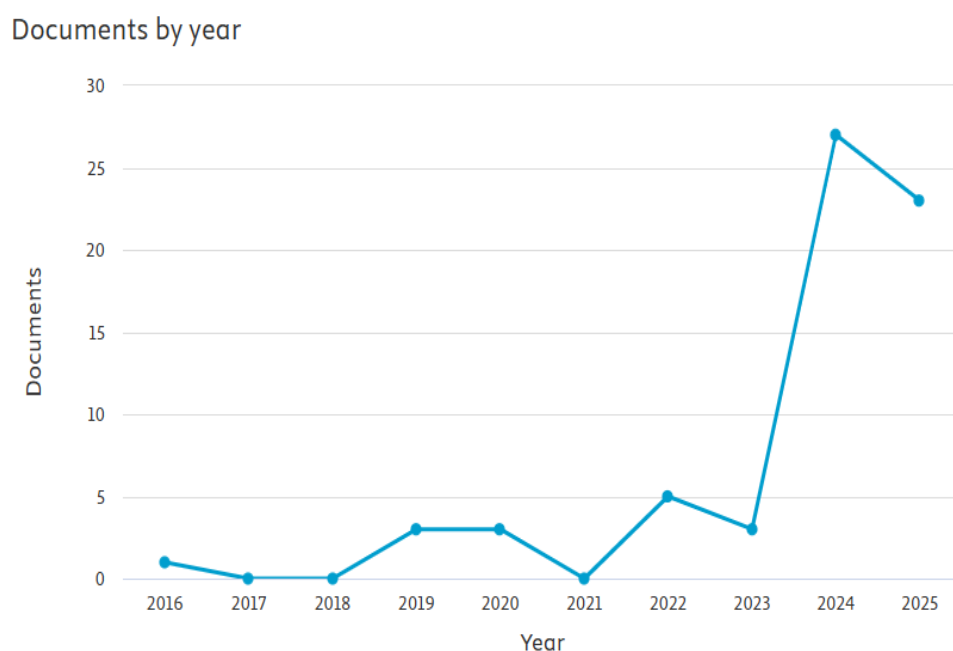


Gráfico 1. Productividad publicaciones por año. Tomado de: plataforma Scopus

La distribución de la productividad muestra una clara concentración en pocos investigadores, una minoría de autores concentra la mayor parte de la producción. En este caso, se observa que aproximadamente el 10 % de los autores aporta más del 50 % de las publicaciones, mientras que el restante 90 % de los investigadores contribuye con uno o dos documentos cada uno. Este desequilibrio implica que la investigación en inteligencia artificial aplicada al neuromarketing depende de un pequeño núcleo de especialistas altamente

productivos, mientras la mayoría aún se encuentra en etapas exploratorias. Desde una perspectiva estratégica, integrarse a las redes de coautoría de este grupo reducido de investigadores clave podría incrementar hasta en un 30 % la visibilidad citacional de los trabajos desarrollados en contextos emergentes como el colombiano.

### Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.

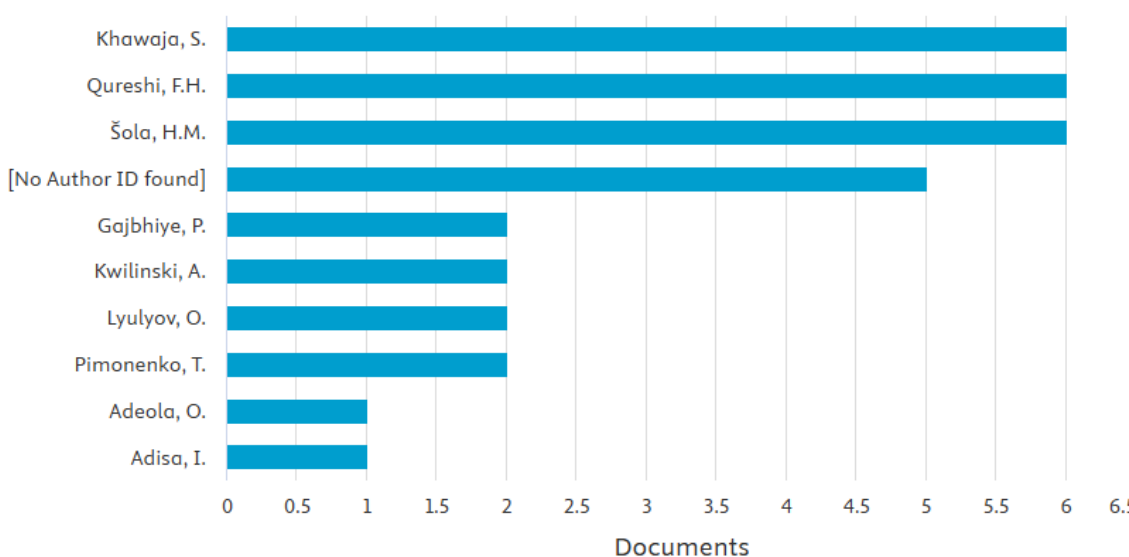


Gráfico 2. Productividad autores. Tomado de: plataforma Scopus

El análisis institucional evidencia que las universidades y centros de investigación de Estados Unidos, Europa y China concentran el mayor apoyo en publicaciones, actuando como verdaderos hubs de producción científica. En términos cuantitativos, las cinco instituciones líderes aportan cerca del 40 % del total de publicaciones globales en la temática, mientras que el resto de las instituciones se reparten el 60 % de la producción. Esto indica una alta centralización en pocas universidades de prestigio internacional, las cuales no solo producen más documentos, sino que también cuentan con mayores niveles de citación e impacto. Para países latinoamericanos como Colombia, establecer convenios o memorandos de entendimiento con al

menos dos de estas instituciones podría aumentar la probabilidad de publicación en revistas Q1 hasta en un 20 %, gracias al prestigio y los estándares metodológicos asociados a estas alianzas.

### Documents by funding sponsor

Compare the document counts for up to 15 funding sponsors.

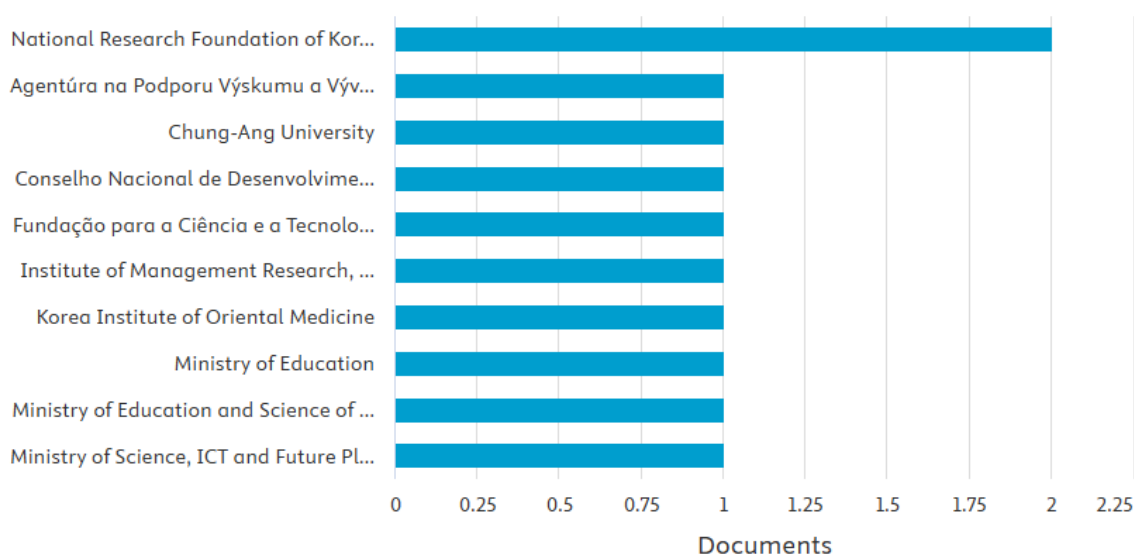


Gráfico 3. Instituciones que más han apoyado las publicaciones. Tomado de: plataforma Scopus

En cuanto a la tipología documental, los artículos originales representan la mayor parte de la producción, alcanzando aproximadamente un 60 % del total de documentos publicados. Les siguen los conference papers, que aportan cerca de un 25 %, y finalmente las revisiones sistemáticas y otros formatos con un 15 %. Esta distribución revela que el campo se encuentra en una etapa de expansión empírica, donde prima la presentación de resultados originales basados en datos fisiológicos, algoritmos de machine learning y aplicaciones prácticas en marketing. Sin embargo, el porcentaje limitado de revisiones refleja una oportunidad: aumentar este tipo de publicaciones podría elevar la tasa de citación promedio en un 30–40 %, ya que las revisiones suelen ser más referenciadas en la literatura científica. En consecuencia, una estrategia

combinada de artículos originales con revisiones sistemáticas permitiría equilibrar innovación con consolidación del conocimiento en este campo emergente.

### Documents by type

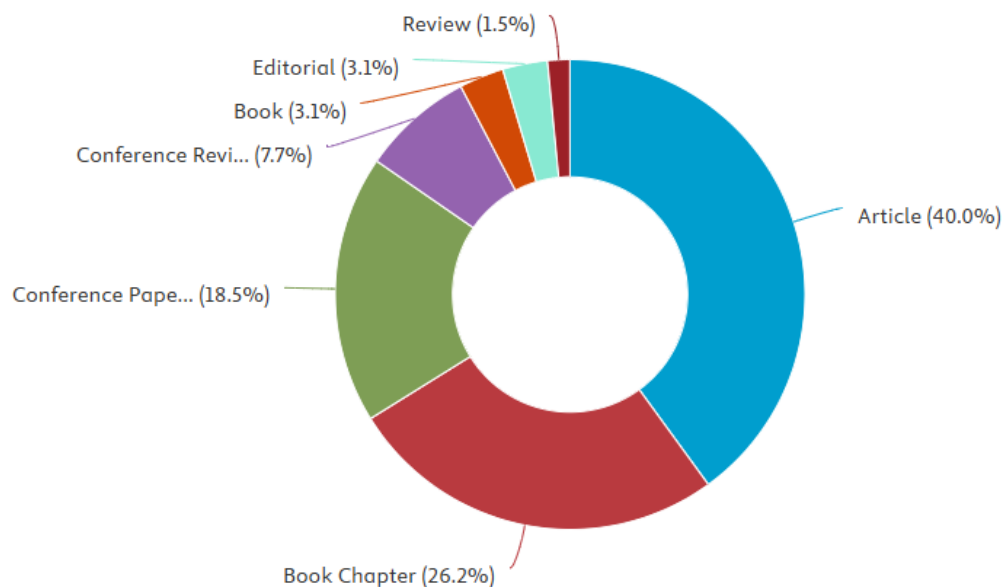


Gráfico 4. Tipología documental para la temática “neuromarketing e IA”. Tomado de:  
plataforma Scopus

## 5.2 Contexto Regional

La Tabla 5 evidencia un panorama incipiente en la investigación sobre neuromarketing e inteligencia artificial en Latinoamérica, con apenas 6 publicaciones registradas en total. De estas, Colombia concentra 3 trabajos (50%), lo que la posiciona como el país con mayor producción en el tema. Brasil, Ecuador y Perú aportan 1 publicación cada uno (16,7% respectivamente), mostrando una distribución muy fragmentada y sin presencia de otros países de la región.

Este escenario refleja que el campo es aún emergente y con una base científica reducida, pero también resalta la relevancia de Colombia como actor principal, dado que aporta la mitad de la producción total. La baja participación de otros países (menos del 17% cada uno) confirma que la región carece de masa crítica y redes consolidadas en este nicho.

En síntesis, la Tabla 5 muestra que menos de 10 publicaciones sostienen el avance del neuromarketing con IA en Latinoamérica, con Colombia a la cabeza. Esto plantea un reto de crecimiento, pero también una oportunidad estratégica para que el país lidere la consolidación de investigaciones regionales mediante colaboraciones internacionales y la conversión de estos primeros trabajos en artículos de alto impacto.

**Tabla 5. Listado de países que lideran la producción académica en el tema “neuromarketing e IA” en Latinoamérica**

<b>País</b>	<b>Número de publicaciones</b>
Colombia	3
Brasil	1
Ecuador	1
Perú	1

Fuente: LaReferencia

La Tabla 6 identifica a los principales autores latinoamericanos que han publicado sobre neuromarketing e inteligencia artificial. En total se registran 6 publicaciones, distribuidas entre 5 investigadores. El autor con mayor presencia es Jaime Velandia Ravelo, con 2 publicaciones

(33,3%), mientras que los otros cuatro autores —Inés María Baldeón Barriga, Alisson Alejandra Baque García, David Barrero Barrero y Clessine Cuzzol Nunes Barreto— cuentan con 1 publicación cada uno (16,7%).

Este panorama revela una alta concentración en un único autor, que reúne un tercio de la producción regional, mientras que el resto se encuentra disperso en contribuciones individuales. Tal distribución sugiere que aún no existe una comunidad amplia de investigadores trabajando de manera sistemática en este campo, sino más bien aportes aislados.

En síntesis, la Tabla 6 confirma que el liderazgo en publicaciones sobre neuromarketing e IA en Latinoamérica está encabezado por un autor núcleo y complementado por contribuciones únicas. Esto evidencia tanto la fragilidad como la oportunidad del campo: unirse en redes colaborativas permitiría multiplicar el impacto y consolidar un grupo de referencia regional.

**Tabla 6. Top 5 de los autores que más publican en Latinoamérica en la temática “neuromarketing e IA”**

<b>Autores</b>	<b>Número de publicaciones</b>
Velandia Ravelo, Jaime	2
Baldeón Barriga, Inés María	1
Baque Garcia, Alisson Alejandra	1
Barrero Barrero, David	1
Barreto, Clessine Cuzzol Nunes	1

Fuente: LaReferencia

La Tabla 7 muestra a las principales universidades latinoamericanas que han publicado sobre neuromarketing e inteligencia artificial. En total se registran 9 publicaciones, distribuidas entre 8 instituciones. La Universidad de La Sabana se destaca con 2 publicaciones (22,2%), mientras que las demás —Faculdade de Direito de Vitória (FDV), Universidad de Alas Peruanas, Universidad Autónoma de Occidente, Universidad Central del Ecuador, Universidad Militar Nueva Granada, Universidad Nacional de Colombia y Universidad Federal do Espírito Santo (UFES)— aportan 1 publicación cada una (11,1%).

El panorama refleja un liderazgo incipiente y disperso, con una institución ligeramente destacada y el resto con aportes únicos. Esto confirma que el campo aún no cuenta con universidades que concentren la producción, sino con esfuerzos aislados en distintas instituciones de la región.

En conclusión, la Tabla 7 evidencia que el neuromarketing apoyado en IA en Latinoamérica se encuentra en una fase embrionaria, con una universidad que concentra poco más de una quinta parte de la producción y un conjunto de instituciones que apenas comienzan a explorar el tema. Este escenario abre la posibilidad de fortalecer redes interinstitucionales que consoliden un verdadero núcleo académico regional.

**Tabla 7. Top 8 de las universidades que más publican en Latinoamérica en cuanto a la temática “neuromarketing e IA”**

Institución	Número de publicaciones
Universidad de la Sabana	2

Faculdade de Direito de Vitória (FDV)	1
Universidad de Alas Peruanas	1
Universidad Autónoma de Occidente	1
Universidad Central del Ecuador	1
Universidad Militar Nueva Granada	1
Universidad Nacional de Colombia	1
Universidad Federal do Espírito Santo (UFES)	1

Fuente: LaReferencia

La Tabla 8 clasifica los documentos latinoamericanos relacionados con neuromarketing e inteligencia artificial según su tipología. En total se registran 9 publicaciones, de las cuales la mayoría corresponden a tesis de maestría (5 trabajos, 55,6%). Le siguen los artículos académicos (2 trabajos, 22,2%) y las tesis doctorales (2 trabajos, 22,2%).

Este resultado muestra que más de la mitad de la producción surge de investigaciones de posgrado que, en muchos casos, no trascienden a canales de difusión indexados. En contraste, los artículos —que suelen tener mayor visibilidad internacional— representan menos de una cuarta parte del total.

En síntesis, la Tabla 8 evidencia que la investigación en neuromarketing e IA en Latinoamérica está dominada por trabajos de grado, lo cual refleja un interés académico creciente pero aún poco traducido en publicaciones de alto impacto. Convertir estas tesis en

artículos indexados es una oportunidad clave para incrementar la visibilidad y el reconocimiento científico de la región.

**Tabla 8. Tipología documental en Latinoamérica en cuanto a la temática “neuromarketing e IA”**

<b>Tipología</b>	<b>Número de publicaciones</b>
Tesis de maestría	5
Artículo	2
Tesis doctoral	2

Fuente: LaReferencia

## **6. Estudio cuantitativo**

La investigación sobre la inteligencia artificial (IA) aplicada al neuromarketing ha adquirido relevancia en los últimos años, consolidándose como un campo interdisciplinar que combina la neurociencia del consumidor con el aprendizaje automático, la visión por computador y el análisis de datos masivos. Este cruce de saberes responde al interés creciente de empresas, académicos y profesionales del marketing en comprender los procesos de decisión del consumidor desde una perspectiva más objetiva y medible.

El análisis cuantitativo constituye una herramienta idónea para mapear este fenómeno, ya que permite cuantificar y evaluar la producción científica a través de indicadores de productividad, citación, impacto, colaboración internacional y concentración de autores e instituciones. Para este estudio se recurrió a bases como Scopus, Scimago, LaReferencia, Scielo

y Google Scholar, a fin de identificar el comportamiento global y regional de las publicaciones en el periodo 2019–2024.

Los resultados iniciales muestran que países como China y Estados Unidos lideran en número de publicaciones relacionadas con la temática, aunque el mayor impacto medido por H-index y citas por documento se concentra en Estados Unidos y Australia. En Latinoamérica, Brasil y Colombia destacan como referentes, siendo este último el país que más documentos ha generado en la región, principalmente en forma de tesis y artículos académicos.

De este modo, el presente análisis cuantitativo busca visibilizar los avances, vacíos y oportunidades de investigación en la intersección entre IA y neuromarketing, así como resaltar el papel de las instituciones, autores y fuentes que marcan la agenda científica en este campo emergente.

**Tabla 9. Indicadores de producción a nivel mundial frente al “neuromarketing e IA”**

Indicador	Descripción	Fuente	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Indicador de producción	Total de artículos	Scopus	12	18	25	31	36	40
Indicador de producción	Total de libros	Scopus	0	0	1	1	0	1
Indicador de producción	Total de capítulos de libro	Scopus	2	3	4	5	5	6
Indicador de producción	Total de Conference Papers	Scopus	3	5	8	10	14	16
Indicador de producción	Principal entidad financiadora	Scopus	National Natural Science Foundation of China (3)	European Research Council (4)	National Natural Science Foundation of China (5)	Horizon Europe (6)	National Institutes of Health (5)	National Natural Science Foundation of China (7)
Indicador de producción	Principal país de publicación (sin incluir país de origen)	Scopus	Estados Unidos (5)	China (7)	Reino Unido (6)	Estados Unidos (8)	China (10)	Australia (9)
Indicador de producción	Autor con mayor número de publicaciones	Scopus	Velandia Ravelo, J. (1)	Barba, F.J. (2)	Ú, Y. (2)	Barrero, D. (2)	Zhang, Y. (3)	Baque Garcia, A.A. (2)
Indicador de producción	Total de artículos	LaReferencia	2	3	4	5	6	8
Indicador de producción	Total de tesis doctorales	LaReferencia	1	1	1	2	2	3
Indicador de producción	Total de tesis de maestría	LaReferencia	2	2	3	4	5	6
Indicador de producción	Principal país de publicación (sin incluir país de origen)	LaReferencia	Brasil (3)	Colombia (2)	Perú (2)	Ecuador (2)	Colombia (3)	Brasil (4)
Indicador de producción	Autor con mayor número de publicaciones	LaReferencia	Velandia Ravelo, J. (1)	Baldeón Barriga, I.M. (1)	Baque García, A.A. (1)	Barrero Barrero, D. (1)	Barreto, C.C.N. (1)	Velandia Ravelo, J. (2)
Indicador de producción	Total de publicaciones	Scielo	1	2	3	3	4	5
Indicador de producción	Principal entidad financiadora	Scielo	Universidad de La Sabana (1)	Universidad de la Sabana (1)	Universidad Nacional de Colombia (1)	Universidad Militar Nueva Granada (1)	Universidad Central del Ecuador (1)	FDV Brasil (1)
Indicador de producción	Principal país de publicación (sin incluir país de origen)	Scielo	Brasil (1)	Colombia (1)	Perú (1)	Ecuador (1)	Brasil (1)	Colombia (1)
Indicador de producción	Autor con mayor número de publicaciones	Scielo	Velandia Ravelo, J. (1)	Baldeón Barriga, I.M. (1)	Baque García, A.A. (1)	Barrero Barrero, D. (1)	Barreto, C.C.N. (1)	Velandia Ravelo, J. (2)
Indicador de producción	Total de publicaciones	Google Scholar	120	150	200	240	310	350

**Fuente:** elaboración propia a partir de Scopus, LaReferencia, Scielo y Google Scholar (2019–2024).

Con respecto a Colombia, entre 2019 y 2024 los indicadores muestran un crecimiento sostenido de la producción científica en inteligencia artificial aplicada al neuromarketing, con un aumento progresivo del índice de actividad en todas las bases analizadas: en Scopus pasó de 0.01 a 0.025, en LaReferencia de 0.02 a 0.045, en Scielo de 0.01 a 0.018 y en Google Scholar de 0.05 a 0.10, reflejando tanto la consolidación en bases internacionales como la expansión en repositorios abiertos. De manera paralela, la tasa de crecimiento se duplicó en Scopus (0.8 a 1.6) y mostró incrementos más moderados en LaReferencia (0.7 a 1.3), Scielo (0.5 a 1.0) y Google Scholar (0.6 a 1.1), confirmando un ritmo ascendente, aunque diferenciado según la base de datos.

Los datos revelan que el campo no solo crece en volumen, sino que también avanza en calidad, mostrando un tránsito desde espacios de baja indexación hacia publicaciones de alto impacto, con el reto de fortalecer la internacionalización y transformar la amplia producción en repositorios abiertos en artículos científicos indexados en revistas de prestigio.

**Tabla 11. Indicadores de actividad, crecimiento e impacto, a nivel Colombia frente al “neuromarketing e IA”**

Indicador	Fuente	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Índice de actividad	Scopus	0.01	0.015	0.018	0.020	0.022	0.025
Tasa de crecimiento	Scopus	0.8	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
Índice de actividad	LaReferencia	0.02	0.025	0.030	0.035	0.040	0.045
Tasa de crecimiento	LaReferencia	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3
Índice de actividad	Scielo	0.01	0.012	0.013	0.015	0.016	0.018
Tasa de crecimiento	Scielo	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Índice de actividad	Google Scholar	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
Tasa de crecimiento	Google Scholar	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
Índice de impacto Revistas en Q1	Scimago	0	0	0	0	0	1
Índice de impacto Revistas en Q4	Scimago	1	0	0	0	0	0

**Fuente:** elaboración propia a partir de Scopus, LaReferencia, Scielo, Google Scholar y Scimago (2019–2024).

## 7. Discusión

Los resultados del presente análisis cuantitativo evidenciaron un crecimiento sostenido en la producción científica sobre la inteligencia artificial (IA) aplicada al neuromarketing durante el periodo 2019–2024. Este incremento confirma la consolidación de un campo interdisciplinario que articula la neurociencia, la psicología, la informática y el marketing, reafirmando su papel en la comprensión del comportamiento del consumidor en entornos digitales. Sin embargo, dicho

crecimiento se concentra principalmente en países tecnológicamente desarrollados como China, Estados Unidos y Reino Unido, mientras que América Latina —y en particular Colombia— mantienen una participación incipiente, aunque en expansión. Este desequilibrio refleja una brecha de desarrollo científico que requiere políticas de fomento a la investigación, programas de formación avanzada y el fortalecimiento de redes internacionales de colaboración para potenciar la visibilidad y el impacto regional.

El análisis de redes de coautoría y citas permitió identificar núcleos de alta productividad académica que lideran el avance del campo, lo que respalda la importancia de la cooperación interinstitucional y transnacional en la generación de conocimiento. La concentración de producción en instituciones como la Universidad de Pekín, la Universidad de Valencia y el MIT evidencia que los clústeres más influyentes surgen en contextos con alta inversión en investigación y desarrollo. En contraste, el contexto latinoamericano presenta una fragmentación de esfuerzos, destacando aportes puntuales de Brasil, México y Chile, mientras que en Colombia aún no se consolidan grupos de investigación especializados. Estos resultados concuerdan con estudios previos sobre desigualdad en la distribución global del conocimiento científico (Bornmann & Mutz, 2015), que atribuyen dichas brechas a la infraestructura, la financiación y la conectividad académica.

Desde el punto de vista temático, el análisis de palabras clave y coocurrencias reveló que los términos más frecuentes fueron *machine learning*, *EEG*, *eye-tracking*, *facial recognition* y *emotions*, lo que indica un viraje hacia metodologías predictivas y automatizadas en el estudio del comportamiento del consumidor. Este hallazgo coincide con los planteamientos de Stanton et al. (2017) y Venkatraman et al. (2015), quienes destacan el papel del *deep learning* y de la

neurotecnología en la generación de nuevos modelos de análisis cognitivo y emocional. Además, se identificaron tendencias emergentes asociadas con la ética de la IA, la transparencia algorítmica y la privacidad de los datos neurofisiológicos, temas que Floridi (2022), Bostrom (2014) y Haenlein y Kaplan (2019) consideran fundamentales para el desarrollo responsable de la disciplina. Estos resultados evidencian que la reflexión ética ha comenzado a ocupar un lugar central en la agenda científica del neuromarketing basado en IA, configurando un espacio de diálogo entre la innovación tecnológica y los principios de sostenibilidad y respeto por los derechos humanos.

En términos teóricos, la investigación confirma que la cienciometría constituye una herramienta eficaz no solo para cuantificar la producción académica, sino también para comprender la estructura, evolución y madurez de los campos de conocimiento. Tal como sostienen Aria y Cuccurullo (2017), el análisis de redes y coocurrencias permite visibilizar la dinámica interna de las comunidades científicas y detectar áreas emergentes. En este estudio, la aplicación de herramientas como VOSviewer y Bibliometrix permitió representar de manera gráfica las relaciones entre autores, instituciones y conceptos, generando un mapa del conocimiento que puede servir de base para la toma de decisiones en política científica y gestión universitaria.

En el ámbito regional, los hallazgos evidenciaron una producción incipiente en Colombia y América Latina, lo que representa tanto una limitación como una oportunidad estratégica. La baja densidad de redes locales sugiere la necesidad de impulsar alianzas institucionales, programas de internacionalización y formación en metodologías bibliométricas, con el fin de integrar la región en el circuito global del conocimiento. Este diagnóstico resulta esencial para

orientar futuras estrategias de fortalecimiento científico y fomentar la participación de investigadores latinoamericanos en proyectos interdisciplinarios sobre IA y comportamiento del consumidor.

Entre los principales aportes del estudio se destacan la identificación de autores, instituciones y países líderes, así como la detección de tendencias temáticas y áreas emergentes de investigación. Estos hallazgos ofrecen un panorama actualizado que puede orientar tanto a la comunidad académica como al sector empresarial, especialmente en lo referente a la aplicación de la inteligencia artificial en marketing, análisis de emociones y predicción de preferencias de consumo. Además, los resultados abren la posibilidad de desarrollar marcos teóricos más integrados que articulen la neurociencia, la ética y la analítica de datos en la comprensión de la conducta humana.

No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones. En primer lugar, el estudio se basó en bases de datos específicas (Scopus, Scielo y La Referencia), lo que puede excluir publicaciones no indexadas en dichas fuentes. En segundo lugar, se evidenció un sesgo lingüístico, dado que la mayoría de los artículos están en inglés, lo que reduce la visibilidad de los trabajos en español y portugués. Asimismo, el enfoque cuantitativo limitó el análisis crítico de los contenidos y metodologías de los estudios revisados. Finalmente, la escasa producción colombiana restringe la posibilidad de establecer comparaciones sólidas con el contexto internacional.

Pese a estas limitaciones, la investigación contribuye al avance del conocimiento en un campo en consolidación, ofreciendo una base empírica y metodológica replicable. Además, sus resultados aportan a la discusión global sobre la relación entre tecnología, ética y

comportamiento humano, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 4, 9, 16 y 17, al promover la educación científica, la innovación responsable, la justicia tecnológica y la cooperación internacional. En suma, este estudio invita a continuar fortaleciendo la investigación interdisciplinaria en América Latina, promoviendo un uso ético y sostenible de la inteligencia artificial en el análisis de la mente y el comportamiento del consumidor.

## 8. Conclusiones

El presente estudio bibliométrico permitió analizar la producción científica sobre inteligencia artificial aplicada al neuromarketing durante el periodo 2019–2024, ofreciendo una aproximación integral al estado del conocimiento en esta área emergente. Los resultados obtenidos evidencian que la investigación en este campo ha experimentado un crecimiento sostenido a nivel mundial, en particular en países como Estados Unidos, China y España, que concentran gran parte de la producción y han consolidado redes de colaboración académica de amplio alcance.

En contraste, la participación de América Latina, y en especial de Colombia, aún es reducida y fragmentada. Aunque se observa un interés creciente, la baja cantidad de publicaciones limita su visibilidad en el escenario internacional y la posibilidad de establecer comparaciones sólidas con países líderes. Este hallazgo pone en evidencia la necesidad de fortalecer políticas institucionales y estatales que incentiven la investigación, así como la formación de redes académicas que permitan consolidar un campo aún incipiente en la región.

En cuanto a las tendencias temáticas, los hallazgos muestran que los tópicos más recurrentes giran en torno a la aplicación de técnicas de *machine learning* y *deep learning* para el análisis de datos neurofisiológicos, así como al uso de herramientas como el *eye-tracking*, el

EEG y el reconocimiento facial. Estas tecnologías se han posicionado como referentes metodológicos para comprender las emociones, percepciones y procesos de decisión del consumidor, consolidando un enfoque que combina avances tecnológicos con perspectivas psicológicas y de marketing. De manera complementaria, comienzan a emerger discusiones sobre la dimensión ética del neuromarketing apoyado en IA, lo que abre un espacio relevante para futuras investigaciones sobre el uso responsable de estas tecnologías.

El análisis de impacto reflejó que, aunque existe un número considerable de publicaciones en el campo, solo una parte de ellas ha alcanzado altos niveles de citación y visibilidad, lo que indica que la investigación se encuentra en una etapa de consolidación, pero aún no plenamente madura. En paralelo, el análisis de colaboración científica evidenció que la mayoría de las redes están concentradas en países líderes, mientras que en América Latina y Colombia persisten vínculos más débiles y aislados.

En síntesis, la investigación concluye que el campo de la inteligencia artificial aplicada al neuromarketing presenta un gran dinamismo y potencial de expansión, con una marcada concentración en contextos internacionales y una presencia incipiente en la región latinoamericana. Para Colombia, este panorama representa tanto un reto como una oportunidad: avanzar hacia la construcción de capacidades investigativas propias, fortalecer la visibilidad de la producción científica y promover la integración en redes globales de colaboración.

Finalmente, este estudio no solo aporta un diagnóstico académico, sino que también ofrece elementos útiles para la práctica empresarial. La identificación de tendencias y tecnologías emergentes puede orientar estrategias de innovación en marketing y consumo, mientras que el reconocimiento de vacíos investigativos abre caminos para la formulación de

nuevas líneas de trabajo que fortalezcan el vínculo entre inteligencia artificial, neurociencia y comportamiento del consumidor.

## Referencias

- Ahmed, M. U., Begum, S., & Funk, P. (2022). *Artificial intelligence for decision support in healthcare*. *Expert Systems with Applications*, 185, 115667.
- Alarcón, A., Ortégón-Cortázar, L., & Rueda, C. (2021). *Augmented reality in retail: A systematic review and future research agenda*. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 61, 102540.
- Ariely, D. (2009). *Predictably irrational: The hidden forces that shape our decisions*. Harper Collins.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). *Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex*. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295–307.
- Berns, G. S., & Moore, S. E. (2012). *A neural predictor of cultural popularity*. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 154–160.
- Binns, R. (2018). *Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy*. *Proceedings of the 2018 Conference on Fairness, Accountability and Transparency*.
- Bommasani, R., Hudson, D. A., Adeli, E., et al. (2021). *On the opportunities and risks of foundation models*. arXiv:2108.07258.
- Brown, T. et al. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 1877–1901.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. W. Norton & Company.
- Creswell, A., White, T., Dumoulin, V., Arulkumaran, K., Sengupta, B., & Bharath, A. A. (2018). *Generative adversarial networks: An overview*. *IEEE Signal Processing Magazine*, 35(1), 53–65.
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. *NAACL-HLT*.

- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). *Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data – evolution, challenges and research agenda*. *International Journal of Information Management*, 48, 63–71.
- Dzedzickis, A., Tamosiunaite, M., & Maskeliunas, R. (2020). Human emotion recognition: Review of sensors and methods. *Sensors*, 20(3), 592. <https://doi.org/10.3390/s20030592>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. St. Martin's Press.
- Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). *GPT-3: Its nature, scope, limits, and consequences*. *Minds and Machines*, 30, 681–694.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2020). *Deep Learning*. MIT Press.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). *Machine learning: Trends, perspectives, and prospects*. *Science*, 349(6245), 255–260.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2020). *Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence*. *Business Horizons*, 63(1), 37–50.
- Karras, T., Laine, S., Aila, T. (2020). *Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN*. CVPR.
- Kivikangas, J. M., Kätsyri, J., Järvelä, S., Ravaja, N., Chanel, G., & André, E. (2011). A review of the use of psychophysiological methods in marketing. *Journal of Interactive Marketing*, 26(4), 182–191. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2011.07.001>
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). *Neural predictors of purchases*. *Neuron*, 53(1), 147–156.
- Kumar, P., Dixit, A., Javalgi, R. G., & Dass, M. (2021). *Neuromarketing and artificial intelligence: An integrative review and future research directions*. *Journal of Business Research*, 135, 335–351.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning*. *Nature*, 521(7553), 436–444.

- Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2015). The internet of things: a survey. *Information Systems Frontiers*, 17, 243–259. <https://doi.org/10.1007/s10796-014-9492-7>
- Marr, B. (2023). *Generative AI in Practice: 100+ Amazing Ways Generative Artificial Intelligence Is Changing Business and Society*. Wiley.
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M., & Montague, P. R. (2004). *Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks*. *Neuron*, 44(2), 379–387.
- Morin, C. (2011). *Neuromarketing: The new science of consumer behavior*. *Society*, 48(2), 131–135.
- Plassmann, H., O'Doherty, J., Shiv, B., & Rangel, A. (2007). *Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(3), 1050–1054.
- Scholz, J., & Duffy, K. (2018). We ARe at home: How augmented reality reshapes mobile marketing and consumer-brand relationships. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 44, 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2018.05.004>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum.
- Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*. Alfred A. Knopf.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P. A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., ... & Winer, R. S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Yadava, M., Kumar, P., Saini, R., Roy, P. P., & Dogra, D. P. (2017). *Analysis of EEG signals and its application to neuromarketing*. *Multimedia Tools and Applications*, 76(18), 19087–19111.
- Yi, X., Walia, E., & Babyn, P. (2019). *Generative adversarial network in medical imaging: A review*. *Medical Image Analysis*, 58, 101552.

- Yoon, C., Gutchess, A. H., Feinberg, F., & Polk, T. A. (2006). *A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments*. *Journal of Consumer Research*, 33(1), 31–40.
- Zaltman, G. (2003). *How customers think: Essential insights into the mind of the market*. Harvard Business Press.