

TECNOLOGÍA EN MÁQUINAS DE VENTA AUTOMATIZADAS, RETAIL AUTOMATIZADO Y QUIOSCOS DE AUTOSERVICIO: ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA LITERATURA CIENTÍFICA DESDE 1994 HASTA 2024

TECHNOLOGY IN AUTOMATED VENDING MACHINES, AUTOMATED RETAIL AND SELF-SERVICE KIOSKS: BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE SCIENTIFIC LITERATURE FROM 1994 TO 2024

Diego Fernando ALARCÓN VARGAS ¹
Brayan Smit RUIZ RUIZ ²
Camilo Andrés DOMÍNGUEZ SALDAÑA ³
Fredy Andrés TIJARO SIERRA ⁴
Alejandro VALENCIA-ARIAS ⁵
Camilo Andrés ECHEVERRI GUTIÉRREZ ⁶

Recibido	: 09/09/2026
Aprobado	: 02/10/2026
Publicado	: 13/10/2026

RESUMEN: Las máquinas expendedoras han evolucionado hacia sistemas automatizados mediante la integración de tecnologías digitales, inteligencia artificial y soluciones de autoservicio. Este estudio tiene como objetivo analizar las tendencias de investigación sobre la tecnología de las máquinas de venta mediante un análisis bibliométrico de la literatura científica publicada entre 1994 y 2024. La investigación siguió los lineamientos de la declaración PRISMA-2020 y utilizó información de las bases de datos Scopus y Web of Science, identificando un corpus final de 97 artículos tras aplicar los criterios de selección establecidos. Los resultados evidencian un crecimiento de la producción científica, con un incremento del 99,33% durante el periodo analizado y una mayor concentración de publicaciones en 2023. Asimismo, se identificaron autores, revistas y países de mayor influencia en el campo, así como una evolución temática desde enfoques iniciales relacionados con Technology Mapping hacia tendencias actuales asociadas con Technology Adoption, Virtual Reality, Waste Management y Quick-Service Restaurant. El análisis de coocurrencia permitió identificar nueve clústeres temáticos, mientras que las palabras clave emergentes, como Community Change, New

¹ Director IDI, Inssa S.A.S., Colombia, 111211, dalarcon@inssa.com.co - <https://orcid.org/0009-0001-8932-7389>

² Unidad de IDI, Inssa S.A.S., Colombia, 111831, sruiz@inssa.com.co - <https://orcid.org/0009-0009-0184-7880>

³ Unidad de IDI, Inssa S.A.S., Colombia, 250240, cdominguez@inssa.com.co - <https://orcid.org/0000-0003-2286-7396>

⁴ Unidad de IDI, Inssa S.A.S., Colombia, 110911 451, atijaro@inssa.com.co - <https://orcid.org/0009-0008-7539-2738>

⁵ Formulación de Proyectos, AM&C Colombia, Colombia, 50010, formulacion@administrativemc.com - <https://orcid.org/0000-0001-9434-6923>

⁶ Investigación e Innovación, Administrative Management Consultants S.A.S, Colombia, 50010, presidencia@amyc.com.co - <https://orcid.org/0000-0003-0667-0913>

Technologies, Customer Value y Sustainability, señalan nuevas oportunidades de investigación relacionadas con la tecnología, los usuarios y la sostenibilidad.

Palabras clave: Innovación, sostenibilidad, experiencia del usuario, automatización, eficiencia operativa.

ABSTRACT: Vending machines have evolved into automated systems by integrating digital technologies, artificial intelligence, and self-service solutions. This study analyzes research trends in vending machine technology through a bibliometric analysis of scientific literature published between 1994 and 2024. Following PRISMA-2020 guidelines, the study used Scopus and Web of Science and identified a final corpus of 97 articles after applying the selection criteria. The results reveal a growth in scientific production, with a 99.33% increase during the analyzed period and a higher concentration of publications in 2023. The study also identifies the most influential authors, journals, and countries in the field, as well as a thematic evolution from early approaches related to Technology Mapping to current trends associated with Technology Adoption, Virtual Reality, Waste Management, and Quick-Service Restaurants. The co-occurrence analysis identified nine thematic clusters, while emerging keywords such as Community Change, New Technologies, Customer Value, and Sustainability indicate new research opportunities related to technology, users, and sustainability.

Keywords: Innovation, sustainability, user experience, automation, operational efficiency.

INTRODUCCIÓN

La tecnología de máquinas expendedoras (vending machine technology) ha evolucionado en el comercio minorista gracias a la integración de la inteligencia artificial (IA) y la automatización. Si bien en sus inicios se utilizaban para dispensar aperitivos y bebidas, hoy en día permiten la creación de establecimientos automatizados que ofrecen experiencias de compra más ágiles y reducen los costos operativos mediante sistemas de pago automatizados y sensores de inventario (Pillai et al., 2020). Este desarrollo ha impulsado el interés académico en aspectos relacionados con el comportamiento del consumidor, la gestión de la cadena de suministro y la experiencia del usuario. Específicamente, se han realizado análisis sobre las intenciones de compra en tiendas automatizadas impulsadas por IA (Pillai et al., 2020) y sobre el diseño de quioscos de autoservicio en restaurantes, con el fin de comprender cómo este tipo de tecnologías está transformando el comercio minorista y redefiniendo la relación entre consumidores y empresas (Park et al., 2021). Asimismo, su influencia se ha extendido a otros sectores, como el turismo y la hospitalidad, lo que ha dado lugar a diversas variables planteadas en la literatura, en las que se analizan la bioseguridad, la gestión de crisis, la automatización y el rendimiento académico (Ivanov et al., 2022).

Además, la inteligencia artificial ha demostrado su capacidad para generar valor y transformar los modelos de negocio, lo que exige revisar los factores que influyen en la co-creación de valor (Solakis et al., 2022). Por otro lado, la dispensación automática también se ha visto influenciada por el desarrollo de tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), y su implementación representa una mejora para reducir costos, optimizar procesos y garantizar condiciones laborales dignas. Esto ha permitido ofrecer servicios continuos a costos reducidos, registros de consumo y sistemas avanzados de identificación con herramientas biométricas y NFC, lo que ha optimizado la eficiencia operativa de las empresas mediante una nueva dinámica en la interacción de los clientes con productos y servicios (Vakulenko et al., 2019).

Este tipo de sistemas potencian la experiencia del cliente al facilitar procesos de compra rápidos y convenientes, lo que permite a los minoristas recopilar datos sobre preferencias y patrones de consumo para, posteriormente, tomar decisiones y diseñar estrategias de marketing (Cambra-Fierro et al., 2020).

Por ende, es necesario estudiar la nueva interacción de los consumidores con estas tecnologías implementadas en las máquinas de venta, ya que, en casos como el análisis de experiencias de pedido en restaurantes, se ha evidenciado un cambio en la percepción del valor por parte de los clientes, especialmente en lo relativo a factores operativos, relacionales y de servicio (Leung et al., 2021).

Otro caso estudiado ha sido la aceptación de las máquinas de venta en el transporte, en el que se han analizado las actitudes y los comportamientos de los usuarios para lograr una integración efectiva (Cserdi y Kenesei, 2021). En este sector se han implementado innovaciones en los cajeros automáticos para mejorar la accesibilidad y la calidad del servicio (Schmidt, 2020).

No obstante, aunque la investigación ha avanzado y se evidencian aportes en diferentes regiones del mundo, aún persisten vacíos importantes. En la literatura se han analizado factores de co-creación de valor mediante inteligencia artificial en el turismo, lo que evidencia la escasez de estudios centrados en su aplicación en máquinas de venta (Solakis et al., 2022). Los estudios han identificado la necesidad de profundizar en el impacto de los

quioscos de autoservicio sobre la experiencia del cliente y la eficiencia minorista (Vakulenko et al., 2018). Así como una agenda para el diseño de interfaces para usuarios analfabetos y semianalfabetos que garantice la inclusión (Islam et al., 2023).

De acuerdo con la evidencia identificada en la literatura, esta bibliometría pretende caracterizar las tendencias investigativas en el campo de la tecnología de máquinas de venta, con el fin de identificar los temas de investigación más relevantes, las áreas emergentes de interés y las lagunas de conocimiento actuales. Para lo cual, se plantean los siguientes interrogantes:

- ¿En qué años se ha presentado más interés en la tecnología de máquinas de venta?
- ¿Qué tipo de crecimiento presenta el número de artículos científicos sobre la tecnología de las máquinas de venta?
- ¿Cuáles son los principales referentes de investigación sobre la tecnología de las máquinas de venta?
- ¿Cuál es la evolución temática de la producción científica sobre la tecnología de las máquinas de venta?
- ¿Cuáles son los principales clústeres temáticos sobre la tecnología de las máquinas de venta?
- ¿Cuáles son las palabras clave crecientes y emergentes en el campo de investigación de la tecnología de máquinas de venta?
- ¿Qué temáticas se posicionan como protagonistas en el diseño de una agenda de investigación sobre la tecnología de las máquinas de venta?

El artículo se estructura de forma sistemática: la introducción contextualiza el tema y justifica la bibliometría; la metodología expone los criterios de selección, las bases de datos y el proceso de análisis; los resultados destacan temas relevantes y áreas emergentes; la discusión interpreta los hallazgos, las implicaciones y las limitaciones, y orienta futuras investigaciones; y las conclusiones sintetizan los principales aportes y ofrecen recomendaciones.

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación exploratoria sobre la literatura vinculada a la tecnología de máquinas de venta, a partir de fuentes secundarias. El análisis bibliométrico se realizó siguiendo los lineamientos de la declaración PRISMA-2020, la cual, incorpora modificaciones y aclaraciones que responden a los avances metodológicos y tecnológicos en la investigación científica y cuyas pautas, aunque diseñadas para revisiones sistemáticas, pueden adaptarse a las bibliometrías (Page et al., 2021).

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión utilizados en esta investigación se enfocaron en los títulos y las palabras clave como metadatos principales, combinando conceptos asociados a “tecnología” y “máquinas de ventas” y contemplando sus variantes terminológicas.

Respecto a las fases de exclusión, se establecieron dos criterios relevantes para el estudio, entre los cuales se incluyen la eliminación de registros con errores de indexación y de actas de conferencia. Lo anterior se definió para mantener la pertinencia de los datos seleccionados, asegurar estándares adecuados de catalogación y garantizar que la información esté completa para el análisis.

Fuente de información

Para recopilar los datos, se acudió a las bases de datos Scopus y Web of Science, seleccionadas por su reconocimiento en el ámbito académico como algunas de las principales indexadoras de literatura científica y por ofrecer una amplia cobertura disciplinaria y herramientas avanzadas de metadatos, lo que facilita la extracción de datos precisos y confiables y las hace idóneas para este tipo de investigaciones (Singh et al., 2021).

La selección de referencias consideró estudios recientes y aportes fundamentales previos, con el propósito de comprender de manera integral la evolución de la tecnología de las máquinas de venta. Aunque se priorizaron publicaciones recientes para identificar tendencias actuales y desarrollos emergentes, se conservaron documentos más antiguos cuando

representaban contribuciones relevantes para la construcción conceptual, los antecedentes históricos o los avances iniciales en la temática.

El periodo de análisis comprendió publicaciones desde 1994 hasta 2024, debido a que este intervalo permite identificar la evolución histórica de la tecnología de máquinas de ventas, desde los primeros desarrollos asociados al mapeo tecnológico hasta las tendencias actuales relacionadas con adopción tecnológica, sostenibilidad, inteligencia artificial y sistemas de autoservicio. La inclusión de literatura hasta 2024 permitió incorporar los avances más recientes del campo y reconocer las transformaciones temáticas surgidas en las últimas décadas.

Estrategia de búsqueda

Para acotar la búsqueda, se tuvieron en cuenta los criterios de inclusión que buscan optimizar la recuperación de resultados relevantes para diseñar las ecuaciones, siendo adaptados a los requerimientos de las bases de datos y teniendo en cuenta las diferencias entre Scopus y WoS en indexación y operadores. A continuación, se presentan los diseños de ecuaciones para cada una:

Para la base de datos Scopus:

((TITLE ("vending machines" OR "automated retail" OR "self-service kiosks") AND TITLE ("technology" OR "innovation" OR "advancements" OR "developments")) OR (KEY ("vending machines" OR "automated retail" OR "self-service kiosks") AND KEY ("technology" OR "innovation" OR "advancements" OR "developments"))))

Para la base de datos Web of Science:

((TS = ("vending machines" OR "automated retail" OR "self-service kiosks") AND TS = ("technology" OR "innovation" OR "advancements" OR "developments")))

Las ecuaciones de búsqueda fueron diseñadas teniendo en cuenta la diversidad terminológica empleada en la literatura para referirse a sistemas automatizados de venta y autoservicio. Por esta razón, se incorporaron términos equivalentes como “vending machines”, “automated retail” y “self-service kiosks”, que permiten abarcar diferentes configuraciones tecnológicas asociadas a la automatización del comercio minorista. Asimismo, aunque las estrategias se

adaptaron a la sintaxis particular de Scopus y Web of Science, se mantuvieron la misma estructura conceptual y los mismos criterios de búsqueda para garantizar la comparabilidad entre ambas fuentes de información.

Gestión de datos

Para organizar la información extraída, las bases de datos fueron depuradas y estructuradas en Microsoft Excel®, lo que facilitó su análisis. Luego, para la visualización de indicadores bibliométricos, se usó nuevamente Excel® y se implementó VOSviewer®, este último, especializado en mapas bibliométricos que representan relaciones entre términos y autores de forma intuitiva y dinámica (Van Eck y Waltman, 2010).

Parámetros de búsqueda y análisis bibliométrico

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Scopus y Web of Science durante el mes de mayo de 2024, considerando publicaciones disponibles hasta diciembre de 2024. La ventana temporal definida abarcó el periodo entre 1994 y 2024, ya que permitió identificar la evolución histórica y las tendencias recientes relacionadas con la tecnología de máquinas de venta automatizadas, el retail automatizado y los quioscos de autoservicio. Se incluyeron documentos científicos publicados en inglés y español, considerando los artículos originales como el tipo documental principal, mientras que se excluyeron documentos sin información completa, registros duplicados, documentos con errores de indexación y actas de conferencia.

La depuración de registros duplicados se realizó mediante la comparación de título, autores, año de publicación y DOI, conservando únicamente el registro con la información bibliográfica completa. Posteriormente, los datos fueron exportados y organizados en Microsoft Excel®, donde se procedió a clasificar y validar los documentos incluidos.

Para el análisis de redes bibliométricas se utilizó el software VOSviewer®, mediante análisis de coocurrencia de palabras clave y de las relaciones entre términos. La construcción de mapas se realizó mediante la técnica de normalización por fuerza de asociación (association strength), utilizando los parámetros predeterminados del software y considerando únicamente términos con una frecuencia mínima de 3 interacciones. Los resultados se

interpretaron mediante la identificación de agrupamientos temáticos y de relaciones conceptuales entre los términos seleccionados.

Proceso de selección

De acuerdo con la declaración PRISMA 2020, se recomienda indicar el uso de clasificadores automáticos y de validaciones para minimizar los errores (Page et al., 2021). En este estudio, se aplicó un clasificador interno desarrollado en Microsoft Excel®, diseñado por los investigadores y utilizado de forma independiente en las fases de inclusión y exclusión, con el fin de reducir el riesgo de omisiones o clasificaciones incorrectas.

Proceso de recolección de datos

Según PRISMA-2020, deben detallarse los métodos de recopilación de datos, incluido el número de revisores y los procedimientos empleados para garantizar la consistencia de la información (Page et al., 2021). En este estudio, la recopilación, organización y validación de los datos fueron realizadas por un único autor, utilizando Microsoft Excel® como herramienta de apoyo. Esta decisión permitió mantener un procedimiento uniforme y evitar posibles interferencias o discrepancias derivadas de la participación de múltiples revisores.

Elementos de datos

Se recopilaron artículos relacionados con el objetivo de investigación mediante ecuaciones de búsqueda adaptadas a cada base de datos. Los documentos con información incompleta o poco clara se excluyeron como “textos no relevantes” por no aportar al conocimiento del tema.

Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

La evaluación del riesgo de sesgo se realizó utilizando Microsoft Excel® como herramienta automatizada y con el apoyo colaborativo de todos los autores. Este procedimiento garantizó la consistencia, la integridad y la calidad en la identificación de posibles fuentes de sesgo que pudieran afectar la validez de los resultados.

Medidas de efecto y métodos de síntesis

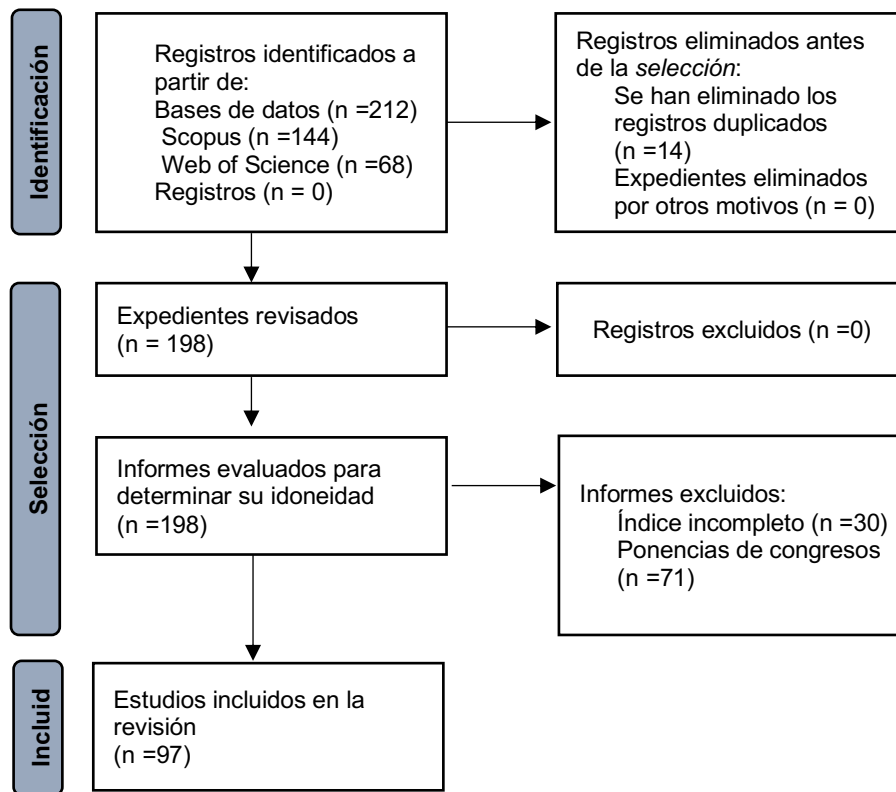
A partir de las fuentes secundarias, se analizaron indicadores bibliométricos como el número de publicaciones, las citaciones y la temporalidad de las palabras clave, lo que permitió comprender la producción científica y las tendencias en el campo de la tecnología de máquinas de venta. De esta manera, se tabularon las características de los estudios y se compararon con los criterios de inclusión. Los datos se prepararon mediante la gestión de datos faltantes y conversiones, aplicando indicadores bibliométricos de cantidad, calidad y estructura; este proceso se aplicó a los documentos que superaron las tres fases de exclusión, garantizando una evaluación objetiva y sistemática de la producción científica (Durieux y Gevenois, 2010).

Evaluación del sesgo de notificación

Para el desarrollo del estudio, se reconoce el riesgo de sesgo derivado de la falta de resultados en la síntesis, en particular el sesgo de notificación. Existe la posibilidad de sesgo hacia ciertos sinónimos empleados en tesauros como el IEEE, lo cual pudo afectar los criterios de inclusión, la estrategia de búsqueda y la recopilación de datos; asimismo, la exclusión de documentos con indexación incompleta y de actas de conferencia pudo limitar la información disponible, introduciendo posibles sesgos en la interpretación de los resultados bibliométricos.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA.



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y de Web of Science.

RESULTADOS

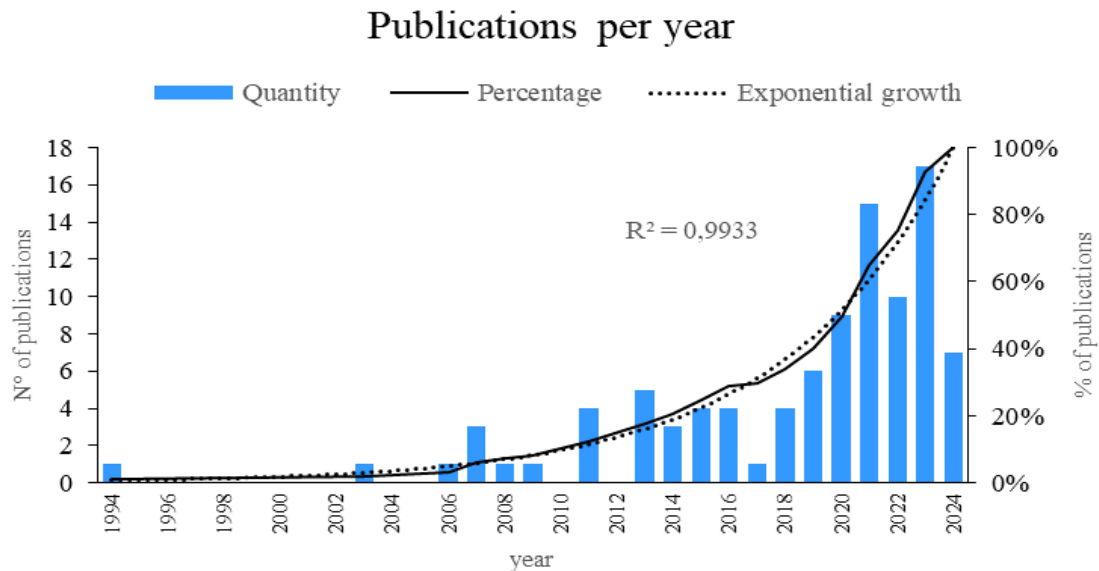
En la fase inicial se identificaron artículos en Scopus y Web of Science mediante una estrategia de búsqueda específica. Posteriormente, se eliminaron los duplicados y se aplicaron tres fases de exclusión: registros con indexación errónea, sin acceso al texto completo y con indexación incompleta o actas de conferencia. Tras este proceso, se seleccionaron 97 artículos pertinentes para el análisis bibliométrico.

En la fase inicial se identificaron artículos en Scopus y Web of Science mediante una estrategia de búsqueda específica. Posteriormente, se eliminaron los registros duplicados y se aplicaron tres fases de exclusión: registros con indexación errónea, documentos sin acceso al texto completo y registros con indexación incompleta o correspondientes a actas de conferencia. Tras este proceso, se seleccionaron 97 artículos pertinentes para el análisis bibliométrico. La Figura 2 muestra una tendencia de crecimiento exponencial de la

producción científica sobre la temática, especialmente en 2021, 2022 y 2023. Esta tendencia se estimó mediante un modelo de regresión exponencial, en el que el número de artículos publicados constituye la variable dependiente y el año de publicación, la variable temporal. El coeficiente de determinación (R^2) alcanzó 0,9933, lo que indica que el modelo exponencial explica el 99,33% de la variabilidad observada en la producción científica durante el periodo analizado. Este resultado evidencia un patrón de expansión sostenida de la literatura científica sobre la temática y permite caracterizar su evolución temporal.

Figura 2

Publicaciones por año



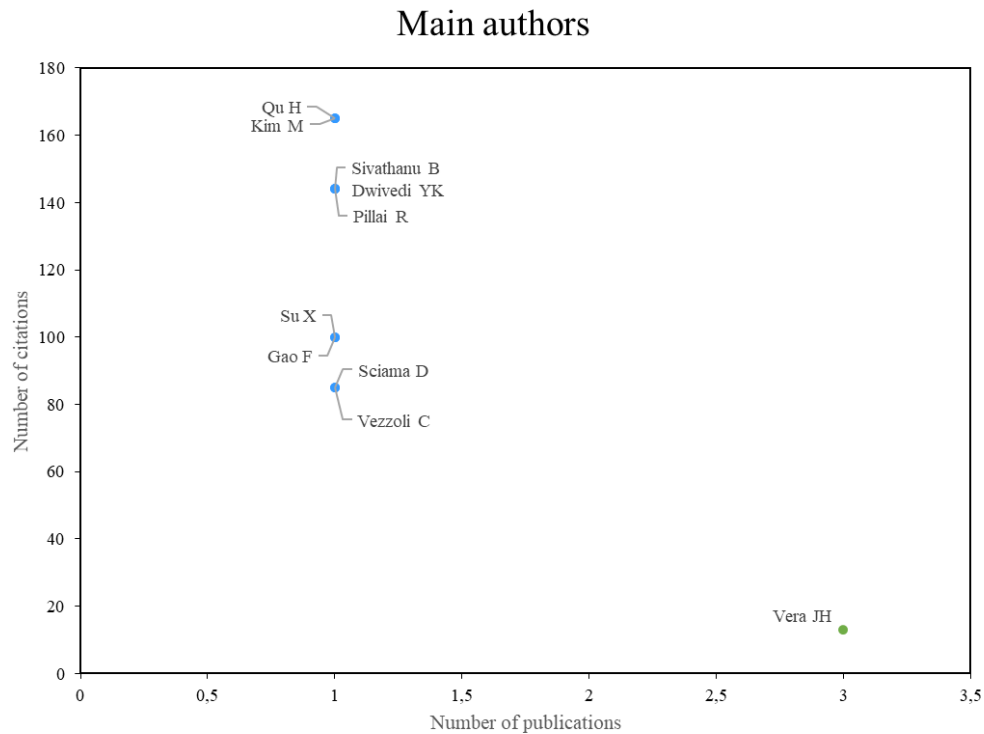
Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y de Web of Science.

Entre los principales autores se identificaron dos grupos. El primero incluye a Qu H, Kim M, Sivathanu B, Dwivedi YK y Pillai R, quienes, pese a su baja productividad, destacan por el alto número de citas recibidas. El segundo grupo, encabezado por Vera JH, se caracteriza por una elevada producción de publicaciones, aunque con menor impacto en términos de citas.

Figura 3

Principales autores

Cómo citar: Alarcón Vargas, D. F., Ruiz Ruiz, B. S., Domínguez Saldaña, C. A., Tijaro Sierra, F. A., Valencia-Arias, A. y Echeverri Gutiérrez, C. A. (2026). Tecnología en máquinas de venta automatizadas, retail automatizado y quioscos de autoservicio: análisis bibliométrico de la literatura científica desde 1994 hasta 2024. *Journal of the Academy*, (15), 144-180. <https://doi.org/10.47058/joa15.9>

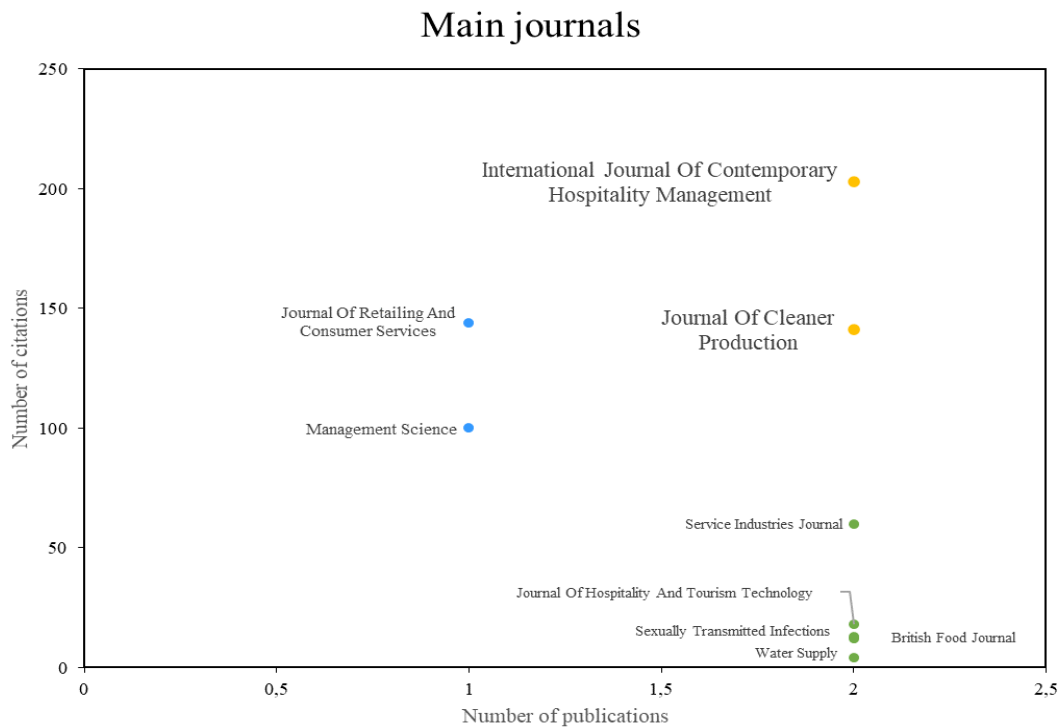


Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

El análisis de las revistas evidenció tres perfiles editoriales. En primer lugar, destacan aquellas con alta productividad e impacto, como *International Journal of Contemporary Hospitality Management* y *Journal of Cleaner Production*. En segundo lugar, aparecen revistas con baja productividad, pero gran impacto, entre ellas *Journal of Retailing and Consumer Services* y *Management Science*. Finalmente, se identifican revistas cuya relevancia se debe a su elevada producción científica, entre las cuales sobresale el *Service Industries Journal*.

Figura 4

Principales revistas

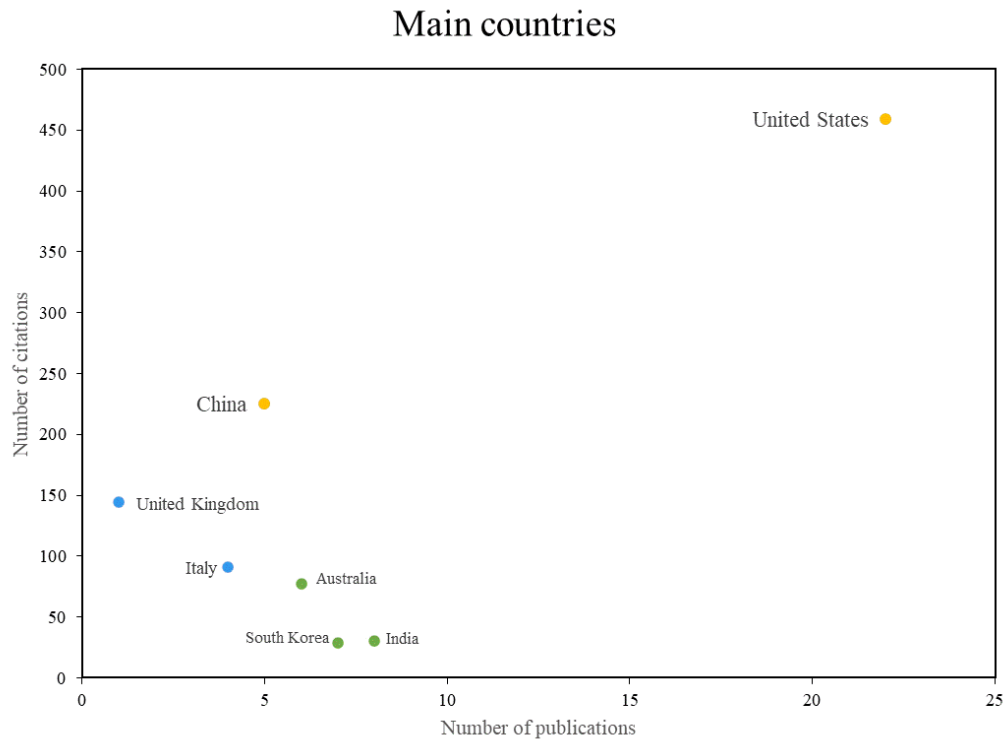


Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y de Web of Science.

El análisis por países permitió identificar tres grupos diferenciados. El primero lo conforman naciones de alta productividad e impacto, entre ellas Estados Unidos y China. El segundo incluye países con baja producción, pero gran impacto, como el Reino Unido e Italia. Finalmente, el tercer grupo agrupa a países con elevada productividad científica pero con un menor número de citas, siendo Australia el caso más representativo.

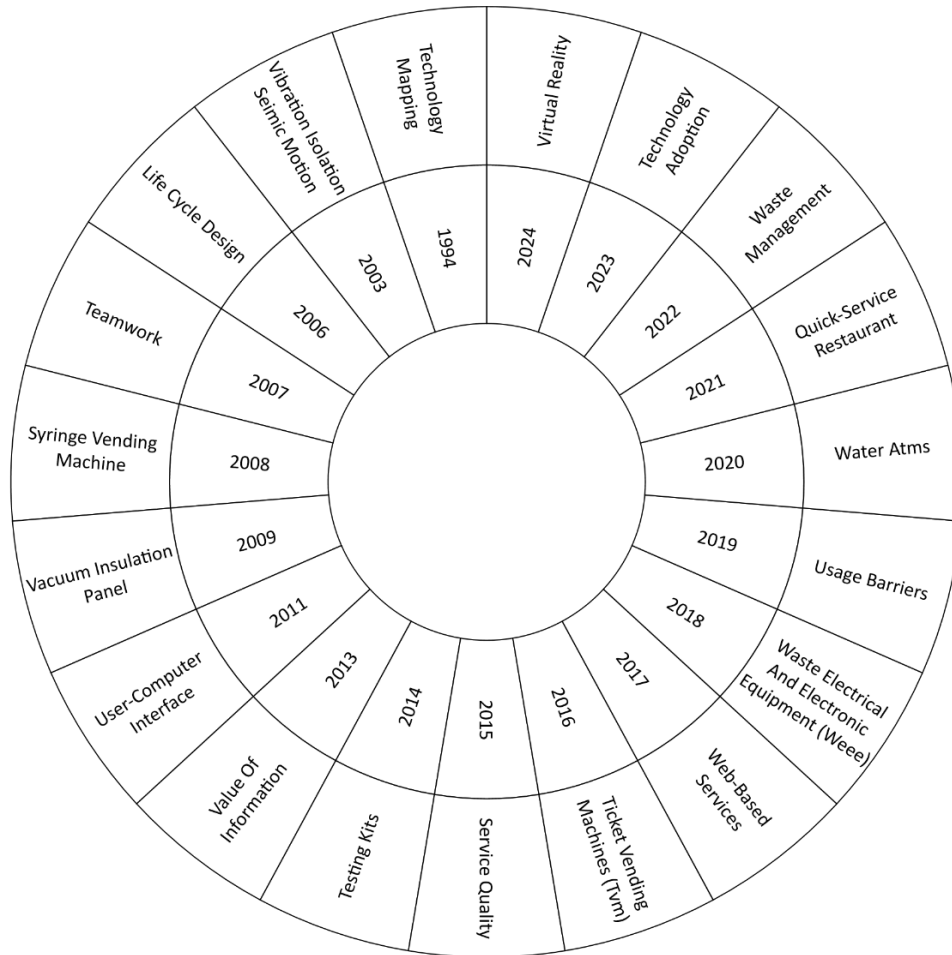
Figura 5

Principales países



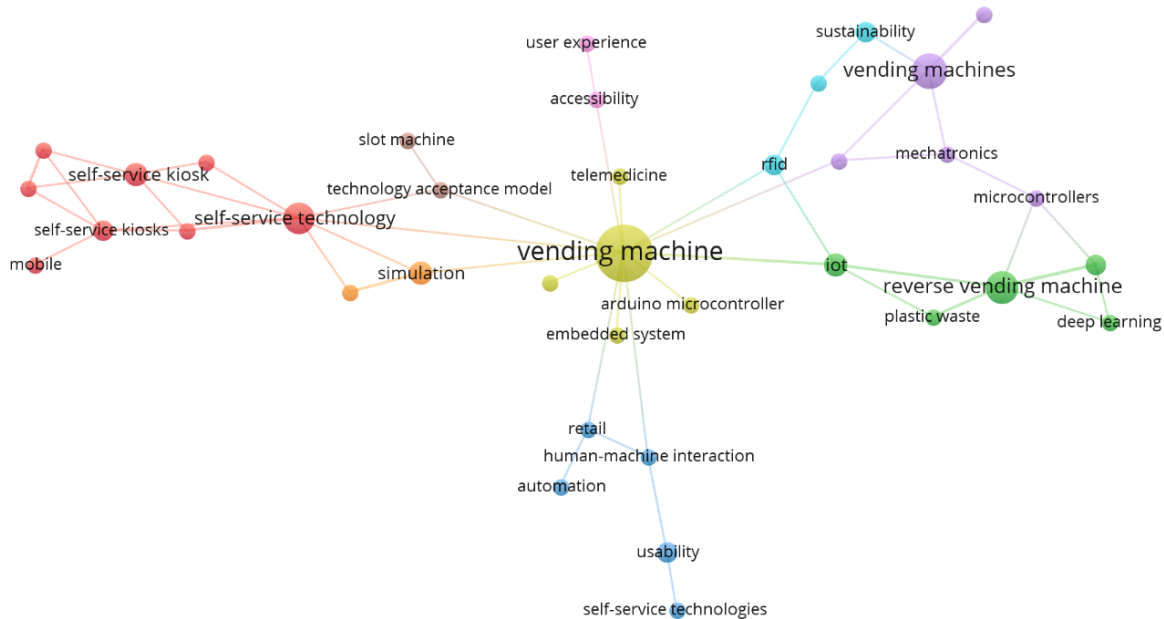
Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y de Web of Science.

El estudio de la evolución temática, representado en la Figura 6, muestra la transformación de las palabras clave más relevantes en la literatura sobre tecnología de máquinas de venta entre 1994 y 2024. En los primeros años destaca “Technology Mapping”, mientras que en la etapa más reciente prevalecen conceptos como “Virtual Reality”, “Technology Adoption”, “Waste Management” y “Quick-Service Restaurant”, lo que evidencia un giro hacia tendencias actuales en la investigación del campo.

Figura 6*Evolución temática*

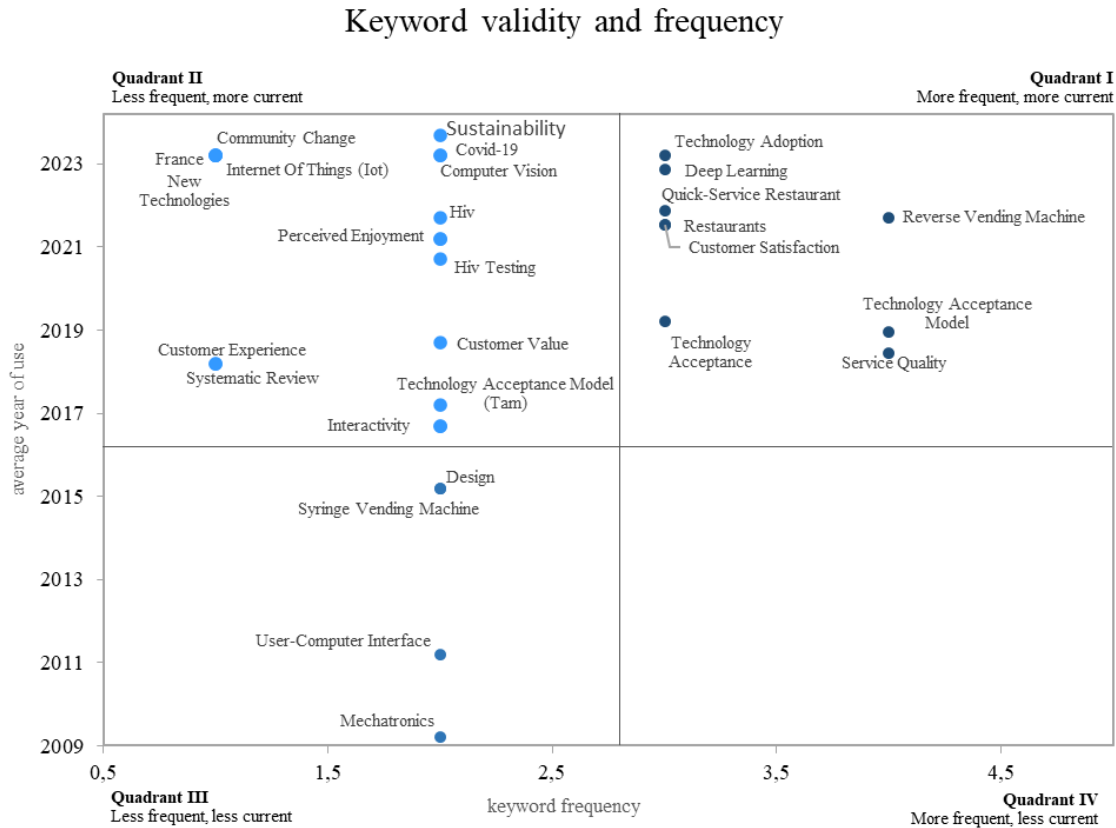
Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y de Web of Science.

La red de coocurrencia de palabras clave, ilustrada en la Figura 7, evidencia nueve clústeres temáticos en la literatura sobre la tecnología de las máquinas de venta. El clúster más relevante es el amarillo, integrado por términos como Vending Machine, Arduino Microcontroller, Embedded System y Telemedicine. Le sigue el clúster rojo, asociado a Self-Service Technology, Self-Service Kiosks y Mobile. Asimismo, se identifican otros clústeres en azul, verde, morado y naranja, que reflejan distintas afinidades conceptuales presentes en este campo de investigación.

Figura 7*Red de coocurrencia de palabras clave*

Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

La investigación propone un plano cartesiano (Figura 8) que relaciona la frecuencia de uso de las palabras clave (eje X) con su vigencia temporal (eje Y), lo que permite clasificar los términos en cuatro cuadrantes. El cuadrante 4 agrupa conceptos decrecientes, de menor frecuencia y vigencia. El cuadrante 2 concentra términos poco frecuentes pero emergentes, como Community Change, New Technologies, Customer Value y Sustainability. Finalmente, el cuadrante 1 reúne conceptos consolidados y en crecimiento, entre ellos Technology Adoption, Deep Learning, Quick-Service Restaurant, Customer Satisfaction, Reverse Vending Machine, Technology Acceptance y Service Quality.

Figura 8*Vigencia y frecuencia de las palabras clave*

Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

DISCUSIÓN

En esta sección se analizan detalladamente los resultados obtenidos en la investigación y se presentan las implicaciones prácticas derivadas, las limitaciones del estudio, las brechas investigativas y la agenda futura sobre la tecnología de máquinas de venta.

Análisis del crecimiento de la literatura científica sobre tecnología de máquinas de ventas

Los resultados temporales identificados en este estudio corresponden al comportamiento de la producción científica registrada en Scopus y en Web of Science durante el periodo analizado. Por tanto, las interpretaciones sobre los años de mayor producción se basan en la distribución de las publicaciones del corpus seleccionado y no representan necesariamente la totalidad de la producción académica existente fuera de estas bases de datos.

La producción científica en este campo creció significativamente en 2021, 2022 y 2023. En 2023 se destacaron dos estudios: uno sobre los beneficios netos de las tecnologías sin contacto en restaurantes de servicio rápido, que evidenció el efecto moderador de la ansiedad por interacción social y la competencia lingüística en su adopción (Lee et al., 2023), y otro sobre la recolección de botellas plásticas mediante máquinas de venta inversa con técnicas de detección de objetos, subrayando su aporte a la sostenibilidad (Yaddanapudi et al., 2023).

Previo a 2023, los estudios destacados exploraban su aceptación en función de variables como la influencia social y el disfrute percibido. A partir del análisis, los autores han concluido que ambos factores han resultado determinantes en sectores como el de la hospitalidad (Joe et al., 2022). En 2021, al analizar la adopción de tecnologías de autoservicio por parte de los pasajeros aéreos de Taiwán, se demostraron mejoras en la experiencia del usuario y en la eficiencia de los procesos aeroportuarios (Lien et al., 2021).

Análisis de referentes de investigación sobre tecnología de máquinas de venta

De acuerdo con el análisis de los componentes bibliométricos, los principales autores en términos de impacto fueron Qu H con Kim M, Sivathanu B con Dwivedi Yk y Pillai R, mientras que Vera J.H. figuró en términos de productividad. En el análisis se han identificado trabajos destacados de estos autores que proporcionan una base teórica y práctica sobre la intención de comportamiento de los viajeros respecto del uso de quioscos de autoservicio en hoteles (Kim y Qu, 2014).

Pillai et al. (2020) han contribuido, a través de su investigación, al entendimiento de la intención de compra en tiendas minoristas automatizadas. En uno de sus estudios, se examinó

su aplicación en la experiencia de compra, donde se destacó su potencial para mejorar la competitividad y el servicio al cliente.

Y Vera JH y sus colaboradores, a partir de su trabajo, han reconocido la viabilidad y la aceptación de las máquinas expendedoras digitales para la distribución de autopuebas de VIH. Su estudio demuestra el uso eficaz para promover la salud pública y facilitar el acceso a servicios para poblaciones clave, lo que permite ampliar su alcance (Vera et al., 2019).

También, se analizaron como referentes las principales revistas que abordaron la temática. Por ejemplo, *International Journal of Contemporary Hospitality Management* se distinguió por su productividad en estudios sobre la experiencia del cliente (Kim y Qu, 2014), y el *Journal of Cleaner Production* por su impacto en la sostenibilidad mediante el diseño ecoeficiente de máquinas expendedoras de NECTA (Vezzoli y Sciamia, 2006). Por su parte, *Journal of Retailing and Consumer Services* y *Management Science* aportaron modelos teóricos sobre retail y operaciones omnicanal (Paul y Rosenbaum, 2020; Gao y Su, 2018), mientras que *The Service Industries Journal* destacó en productividad con estudios sobre diferencias de género en quioscos de autoservicio (Lee et al., 2013).

En cuanto a los países, Estados Unidos y China lideraron en productividad e impacto. En EE. UU., se desarrollaron modelos de negocio sostenibles para el reciclaje posconsumo (Tong et al., 2018), y en China se propuso un marco para la innovación en sistemas producto-servicio (Song et al., 2015). El Reino Unido e Italia sobresalieron por su impacto: el primero en la adopción de tiendas minoristas automatizadas con IA (Pillai et al., 2020) y el segundo en el diseño ecoeficiente de máquinas NECTA (Vezzoli y Sciamia, 2006). Finalmente, Australia destacó en productividad con estudios sobre máquinas expendedoras de jeringas en programas de salud pública (Islam et al., 2008).

Análisis de la evolución temática sobre tecnología de máquinas de venta

Esta evolución temática refleja los cambios observados en el corpus seleccionado y debe interpretarse a la luz de los criterios de búsqueda establecidos, de las bases de datos consultadas y de los términos incluidos en la estrategia metodológica.

En los primeros años, el concepto de Technology Mapping desempeñó un papel crucial, ya que, permitió a los investigadores establecer una base sólida para el desarrollo de sistemas tecnológicos eficientes y efectivos. Durante este primer período, los investigadores se dedicaron a mapear y optimizar las tecnologías disponibles para identificar y abordar limitaciones técnicas que, en el futuro, permitieran promover la innovación en el diseño y la implementación (Venkateswaran y Mazumder, 1994).

Recientemente, los intereses de los investigadores han evolucionado junto con la tecnología. En 2021, el tema de los restaurantes de servicio rápido tuvo un alto nivel de interés en la literatura. Los estudios desarrollados durante este año se dedicaron a explorar cómo la adopción de quioscos de autoservicio en estos establecimientos significó un cambio en la forma en que se gestionan y operan estos negocios; destacando en particular los beneficios de rapidez y eficiencia (Rastegar, 2018).

Ya para 2022, la gestión de residuos se destacaría como un tema crítico que reflejaba la creciente preocupación por la sostenibilidad. Este año se evidenció el desarrollo de una máquina expendedora inversa basada en el aprendizaje profundo, lo que demuestra que se podrían ofrecer soluciones rentables para reducir el impacto ambiental de los productos de consumo (Zia et al., 2022).

Posteriormente, el concepto de adopción tecnológica se convirtió en el tema central de la investigación. Durante 2023 se identificaron estudios que analizaron su influencia en los resultados laborales; si bien antes se había demostrado que su implementación mejora la eficiencia operativa y la experiencia del cliente, también se identificó la necesidad de estrategias de adaptación para la fuerza laboral (Yoon, 2023).

Más recientemente, en 2024, la realidad virtual fue uno de los temas más estudiados, y resultó importante para la creación de valor en diversos sectores, incluido el turismo. Esto debido a que facilita la co-creación con experiencias inmersivas y personalizadas para los usuarios, lo que, no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también abre nuevas oportunidades para la innovación en la industria (Solakis et al., 2022).

Análisis de los clústeres temáticos sobre tecnología de máquinas de ventas

El análisis de la red de coocurrencia permitió identificar clústeres temáticos que evidencian afinidades conceptuales en la literatura. El clúster más destacado, fue el marcado de color amarillo, donde se reúnen términos asociados a Vending Machine, Arduino Microcontroller, Embedded System y Telemedicine, los cuales reflejan la integración de sistemas embebidos y microcontroladores para el desarrollo de soluciones inteligentes y autónomas. En este marco, la investigación resalta la importancia de la aceptación por parte de los usuarios y muestra aplicaciones centradas en el usuario en contextos específicos como los sistemas inteligentes para la gestión de medicamentos en ancianos, la implementación de microcontroladores en proyectos de diseño y fabricación, y la expansión de servicios médicos mediante máquinas expendedoras (Tongnamtiang y Leelasantitham, 2019; Chang et al., 2019; Alemzadeh et al., 2007; Lynch y Connery, 2023).

Un segundo clúster relevante es el identificado en color rojo, que se compone de términos asociados a Self-Service Technology, Self-Service Kiosks y Mobile, los cuales se relacionan con la transformación de la interacción con los consumidores. En particular, se han comparado las dimensiones de la calidad del servicio en hoteles entre la atención humana y las tecnologías de autoservicio, destacando las ventajas y desventajas de cada modalidad (Park et al., 2022). Asimismo, se ha explorado la implementación del Internet de las cosas, subrayando su impacto en la eficiencia operativa y en la personalización de la experiencia del cliente (Solano et al., 2017).

Análisis de la frecuencia y vigencia conceptual alrededor de tecnología de máquinas de venta

Con relación a los resultados obtenidos en el análisis de la frecuencia y vigencia conceptual en torno a la tecnología de máquinas de venta, el plano cartesiano mostró que el cuadrante 2 agrupa conceptos emergentes como Community Change y New Technologies, los cuales, aunque con baja frecuencia de uso, están cobrando relevancia en el campo. El primero refleja cómo las tecnologías inteligentes, en particular el IoT, impulsan transformaciones en las comunidades locales (Jamme y Connor, 2023). Mientras que las nuevas tecnologías

vinculadas al IoT están redefiniendo la personalización, la interactividad y la eficiencia en los servicios (Jamme y Connor, 2023).

Para el cuadrante 1, se identificaron conceptos ya consolidados en la temática, como Technology Adoption, Deep Learning, Quick-Service Restaurant, Customer Satisfaction, Reverse Vending Machine, Technology Acceptance, Service Quality y Technology Acceptance Model, que son fundamentales para la evolución del campo. Específicamente, se evidencia su uso en el diseño de quioscos interactivos en museos (Abdul Aziz et al., 2023), en la publicidad inteligente (Ou et al., 2023) y en la aceptación de los quioscos en restaurantes durante la pandemia (Baba et al., 2023).

Asimismo, la calidad de la información en los menús incide en la aceptación tecnológica (Han et al., 2020), mientras que los quioscos en hoteles refuerzan la satisfacción del cliente (Gupta y Sharma, 2021). En el ámbito de la sostenibilidad, se subraya el papel de las Reverse Vending Machines en la gestión de residuos (Rahim y Khatib, 2021), complementado por estudios sobre la aceptación tecnológica y la calidad del servicio en el comercio minorista (Lee et al., 2013; Kokkinou y Cranage, 2015) y por el Technology Acceptance Model aplicado a los servicios financieros en Sudáfrica (Wentzel et al., 2013).

Clasificación de las palabras clave sobre tecnología de máquinas de ventas según su función

A continuación se presenta la Tabla 1, que clasifica las principales palabras clave emergentes y en crecimiento según su función. Las palabras clave emergentes se agrupan según su función principal, destacando conceptos que ganan relevancia y prometen influir significativamente en el futuro próximo; asimismo, se clasifican las palabras clave crecientes y consolidadas, que representan conceptos ya establecidos pero en constante evolución.

Tabla 1

Clasificación de las palabras clave según su función. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science

Palabra Clave	Herramientas Asociadas	Aplicaciones	Características
Community Change	Redes Sociales, Análisis de Datos	Mejora de la interacción comunitaria	Promueve la participación y el compromiso
New Technologies	Internet de las Cosas (IoT), Inteligencia Artificial	Innovación tecnológica	Impulsa la modernización y la eficiencia
Customer Value	Análisis de Mercado, Encuestas de Satisfacción	Mejora de la experiencia del cliente	Aumenta la fidelización y lealtad
Sustainability	Gestión Ambiental, Energías Renovables	Reducción del impacto ambiental	Fomenta la responsabilidad social corporativa
Technology Adoption	Implementación de Tecnología, Entrenamiento del Usuario	Integración de sistemas de pago	Facilita la adopción y la adaptación
Deep Learning	Redes Neuronales, Aprendizaje Automático	Personalización de recomendaciones	Mejora la precisión y la eficacia
Quick-Service Restaurant	Kioscos de Auto-Servicio, Aplicaciones Móviles	Automatización de órdenes	Acelera el servicio y mejora la eficiencia
Restaurants	Gestión de Inventario, Control de Calidad	Optimización de la gestión operativa	Garantiza la calidad y la consistencia
Customer Satisfaction	Encuestas de Satisfacción, Seguimiento de Comentarios	Mejora de la satisfacción del cliente	Aumenta la retención y la recomendación
Reverse Vending Machine	Tecnología de Reciclaje, Identificación de Envases	Recolección automatizada de envases	Estimula el reciclaje y la responsabilidad
Technology Acceptance	Investigación de Mercado, Evaluación de Usabilidad	Aceptación de sistemas de pago	Fomenta la confianza y la adopción
Service Quality	Capacitación del Personal, Gestión de Quejas	Mejora de la experiencia de servicio	Aumenta la satisfacción y la lealtad

Cómo citar: Alarcón Vargas, D. F., Ruiz Ruiz, B. S., Domínguez Saldaña, C. A., Tijaro Sierra, F. A., Valencia-Arias, A. y Echeverri Gutiérrez, C. A. (2026). Tecnología en máquinas de venta automatizadas, retail automatizado y quioscos de autoservicio: análisis bibliométrico de la literatura científica desde 1994 hasta 2024. *Journal of the Academy*, (15), 144-180. <https://doi.org/10.47058/joa15.9>

Technology Acceptance Model	Modelos de Adopción de Tecnología, Investigación del Usuario	Evaluación de la aceptación del usuario	Identifica factores clave para la adopción
-----------------------------	--	---	--

Esta categorización no solo facilita la identificación de las palabras clave relevantes, sino que también proporciona un marco útil para comprender sus aplicaciones prácticas y características distintivas, y ayuda a entender el panorama actual y las tendencias futuras de su implementación.

Implicaciones teóricas

El estudio presentado permite comprender la evolución del interés académico en la temática a partir del análisis de los marcos conceptuales que han guiado la investigación de los referentes teóricos. El estudio revela tendencias en los temas dominantes y en las áreas emergentes que orientan hacia nuevas líneas de investigación, capaces de abordar las brechas investigativas que evidencian vacíos de conocimiento y enfoques metodológicos poco explorados. Estos enfoques permitirían avanzar en la comprensión teórica y práctica del campo y consolidar futuras agendas de investigación.

Implicaciones prácticas

Los resultados del estudio han permitido identificar tendencias orientadas a la realidad virtual, a la gestión de residuos y a los restaurantes de servicio rápido. Estos hallazgos proporcionan a la industria una comprensión actual para ajustar sus estrategias a las dinámicas del mercado y a las expectativas de los consumidores. Asimismo, se identifican conceptos como microcontrolador Arduino, sistema embebido y telemedicina que ponen de relieve el potencial de investigaciones interdisciplinarias escalables a diferentes sectores de la economía. Asimismo, se identifica el surgimiento de términos para la trazabilidad, como cambio comunitario, valor para el cliente y sostenibilidad, junto con conceptos en crecimiento asociados a la aceptación tecnológica y la calidad del servicio.

Estos resultados tienen implicaciones que podrían repercutir en la formulación de políticas públicas y en el diseño de estrategias empresariales, en tanto que orientan la asignación de

recursos hacia áreas con vacíos de conocimiento y necesidades aún no satisfechas. Además, la identificación de patrones en temas sensibles, como la privacidad de los datos, puede contribuir al desarrollo de regulaciones específicas, mientras que la comprensión de las preferencias del consumidor aporta insumos fundamentales para el diseño de estrategias de mercadeo más eficaces y sostenibles en el ámbito de las máquinas expendedoras.

Limitaciones

La bibliometría presenta algunas limitaciones en su desarrollo, en primer lugar, la selección de bases de datos al enfocarse únicamente en Scopus y Web of Science puede excluir publicaciones relevantes de otras fuentes y reducir la diversidad del análisis a estas fuentes; en segundo lugar, aunque la metodología PRISMA-2020 es rigurosa, podría no reflejar todas las dimensiones de un campo multidisciplinario como la tecnología de máquinas de ventas, dejando de lado algunas tendencias emergentes o transversales de acuerdo con los criterios de exclusión seleccionados; Finalmente, en tercer lugar, la calidad y consistencia de los metadatos disponibles en las bases de datos podrían contener errores o inconsistencias que afecten la fiabilidad de los resultados y las conclusiones obtenidas.

Brechas investigativas

En la Tabla 2 que se presenta a continuación se categorizan las principales brechas de investigación identificadas, que representan áreas de estudio que requieren mayor atención en investigaciones futuras. Estas brechas de investigación se derivan del análisis de la literatura existente y resaltan aspectos del campo que aún no han sido completamente explorados.

Tabla 2

Brechas de investigación. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science

Categoría	Brechas Investigativas	Justificación	Preguntas para Futuras Investigaciones
Brechas Temáticas	1. Integración de Tecnologías Emergentes	A medida que la tecnología avanza, surge la necesidad de comprender cómo integrar eficazmente nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, en las máquinas de ventas.	¿Cómo pueden las máquinas de ventas incorporar tecnologías emergentes para mejorar la experiencia del usuario y la eficiencia operativa? ¿Cuáles son los desafíos y oportunidades de esta integración?
	2. Impacto Socioeconómico de las Máquinas de Ventas	Aunque las máquinas de ventas ofrecen beneficios como conveniencia y eficiencia, también plantean preguntas sobre su impacto en el empleo, la equidad económica y la salud pública.	¿Cuál es el impacto de las máquinas de ventas en los patrones de consumo, la distribución de ingresos y la dinámica laboral? ¿Cómo pueden abordarse los desafíos socioeconómicos asociados con estas tecnologías?
Brechas Geográficas	1. Investigaciones en Contextos No Occidentales	La mayoría de las investigaciones sobre tecnología de máquinas de ventas se han centrado en países occidentales, dejando lagunas en la comprensión de su adopción y efectividad en contextos no occidentales.	¿Cómo varía la aceptación y el uso de las máquinas de ventas en diferentes contextos culturales y socioeconómicos? ¿Cuáles son las barreras y facilitadores específicos en contextos no occidentales?
	2. Estudios Comparativos entre Países y Regiones	La comparación entre diferentes países y regiones puede proporcionar insights sobre las diferencias en la adopción de tecnología de máquinas de ventas, así como identificar mejores prácticas y desafíos comunes.	¿Qué factores explican las diferencias en la adopción de tecnología de máquinas de ventas entre países y regiones? ¿Cómo pueden los países aprender unos de otros para mejorar la implementación y eficacia de estas tecnologías?

Cómo citar: Alarcón Vargas, D. F., Ruiz Ruiz, B. S., Domínguez Saldaña, C. A., Tijaro Sierra, F. A., Valencia-Arias, A. y Echeverri Gutiérrez, C. A. (2026). Tecnología en máquinas de venta automatizadas, retail automatizado y quioscos de autoservicio: análisis bibliométrico de la literatura científica desde 1994 hasta 2024. *Journal of the Academy*, (15), 144-180. <https://doi.org/10.47058/joa15.9>

Brechas Interdisciplinarias	1. Investigación sobre Sostenibilidad y Ecología	Existe una necesidad creciente de investigar cómo las máquinas de ventas pueden contribuir a la sostenibilidad ambiental, incluida la gestión de residuos y la reducción del impacto ecológico.	¿Cómo pueden las máquinas de ventas ser diseñadas y operadas de manera más sostenible? ¿Cuál es el papel de las políticas gubernamentales y las prácticas empresariales en la promoción de la sostenibilidad en este contexto?
	2. Estudios sobre la Experiencia del Usuario y el Diseño	El diseño centrado en el usuario es fundamental para el éxito de las máquinas de ventas, lo que requiere una comprensión profunda de las preferencias y necesidades de los usuarios finales.	¿Cómo pueden las máquinas de ventas ser diseñadas para mejorar la experiencia del usuario y fomentar una mayor participación? ¿Cuál es el impacto del diseño en la adopción y aceptación de estas tecnologías por parte de los consumidores?
Brechas Temporales	1. Tendencias Futuras en la Tecnología de Máquinas de Ventas	Dado el rápido avance tecnológico, es importante investigar las tendencias emergentes que pueden influir en el futuro de las máquinas de ventas, como la integración de inteligencia artificial y la automatización avanzada.	¿Cuáles son las tecnologías emergentes que podrían transformar el paisaje de las máquinas de ventas en los próximos años? ¿Cómo pueden anticiparse y abordarse los desafíos futuros en este campo?
	2. Evaluación a Largo Plazo del Impacto de las Tecnologías	Es necesario realizar estudios longitudinales para comprender mejor el impacto a largo plazo de las máquinas de ventas en áreas como el comercio minorista, la salud pública y el medio ambiente.	¿Cuáles son los efectos a largo plazo de la adopción de tecnología de máquinas de ventas en diversas industrias y sectores? ¿Cómo pueden evolucionar estas tecnologías para abordar los desafíos futuros y las necesidades cambiantes de la sociedad?

Agenda de investigación

En esta sección se presenta una ruta para estudios futuros, basada en las tendencias identificadas, con la finalidad de proponer líneas temáticas relevantes para la investigación en los próximos años, según el análisis planteado en la figura 9.

En este sentido, una de las principales temáticas que se vienen desarrollando en relación con las máquinas de venta es, especialmente, el diseño y la distribución de kits de autoevaluación y de pruebas de diagnóstico rápido de VIH. De acuerdo con lo identificado en la literatura, las investigaciones futuras podrían centrarse en su efectividad para promover el acceso en comunidades vulnerables, así como en el impacto psicosocial de este enfoque. Asimismo, se podría explorar, desde la salud pública, la entrega de otros productos de venta libre; como la dispensación de preservativos, antirretrovirales y materiales educativos sobre prevención y tratamiento.

Considerando que la pandemia de COVID-19 impulsó la necesidad de implementar tecnologías para garantizar la salud y la seguridad públicas. Los investigadores podrían profundizar en cómo pueden adaptarse las máquinas de venta para ofrecer productos y servicios relacionados con la prevención y el control de enfermedades, en especial, se podría investigar cuál sería su rol en la promoción de comportamientos saludables en entornos públicos y comerciales.

Por otro lado, como se ha mencionado en diferentes apartados del estudio, la sostenibilidad ha sido, durante los últimos años, un aspecto cada vez más relevante en el diseño y el funcionamiento, ya que se busca reducir el impacto ambiental y promover prácticas comerciales responsables. Por lo tanto, sería importante evaluar el ciclo de vida de las máquinas de venta para desarrollar estrategias que reduzcan su huella ambiental.

Por ejemplo, las máquinas expendedoras inversas cumplen una función relacionada con la devolución de envases en el marco de iniciativas de sostenibilidad y de economía circular. Aunque su utilidad operativa es reconocida, persisten aspectos que requieren análisis, como la eficiencia, la accesibilidad y la integración con tecnologías de gestión de residuos y

procesos de logística inversa. Siendo una ruta de estudio viable, investigar su rol en la promoción de prácticas sostenibles y en la sensibilización del público.

Por otra parte, la calidad del servicio es un factor vinculado a la experiencia del usuario; en particular, se ha identificado su relación con aspectos como la precisión en la dispensación, la facilidad de uso y los procesos asociados a la atención. Por lo tanto, futuras investigaciones podrían enfocarse en anticipar las necesidades para ajustar la experiencia de compra.

El Modelo de Aceptación de la Tecnología ofrece un marco para estudiar los factores que influyen en la adopción y uso de estas soluciones. A partir de ello, investigaciones posteriores podrían explorar cómo adaptar este modelo a desafíos actuales, tales como la incorporación de criterios de seguridad y privacidad, la influencia de factores contextuales y culturales y la caracterización del uso prolongado. En línea con esta ruta, sería necesario comprender cómo los usuarios confían en estas herramientas, con un enfoque en aspectos como la seguridad de los datos.

En este sentido, el aprendizaje profundo promete oportunidades para mejorar la funcionalidad y el rendimiento mediante el procesamiento avanzado de información. Su aplicación permite identificar patrones útiles para ajustar la experiencia del usuario y optimizar los procesos operativos, facilitando su implementación en contextos comerciales. Esto requiere profundizar en la detección de fraudes, el mantenimiento predictivo y la gestión de inventario.

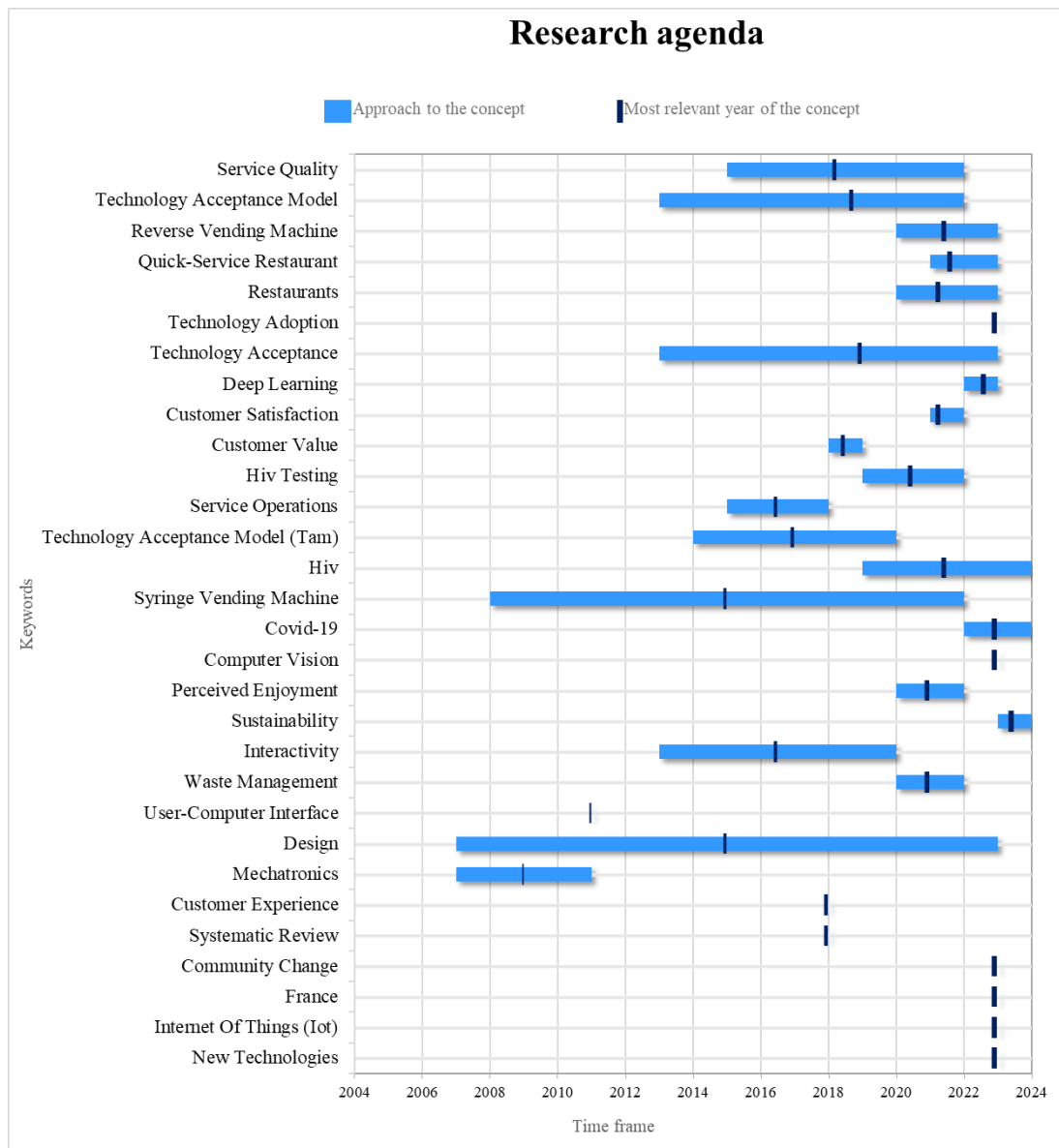
Finalmente, otra de las posibles rutas investigativas, debe considerar la influencia de las máquinas de venta en los restaurantes de servicio rápido, los cuales constituyen un entorno habitual para la implementación de tecnologías de autoservicio y sistemas automatizados de pedido. Por ende, futuras investigaciones podrían examinar cómo pueden ajustarse a las demandas cambiantes del consumidor, considerando la personalización de pedidos y los sistemas de pago sin contacto.

En línea con estos avances, los restaurantes tradicionales continúan incorporando tecnologías en procesos de pedido y pago con el propósito de mejorar su gestión operativa. Esto abre un campo de estudio orientado a evaluar cómo la inteligencia artificial y el aprendizaje

automático pueden contribuir al análisis de oportunidades a partir de herramientas para la recopilación y el tratamiento de datos con fines estratégicos y operativos.

Figura 9

Agenda investigativa



Nota. Elaboración propia a partir de Scopus y Web of Science.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el análisis bibliométrico evidencian el estado actual de las tendencias en el campo de las tecnologías aplicadas al desarrollo de máquinas de ventas y sus usos en diferentes sectores. De esta manera, se ha observado un crecimiento exponencial en la producción científica, con picos significativos entre el 2021 y el 2023, lo que refleja la relevancia del área en los años recientes. Este desarrollo ha sido impulsado por referentes investigativos como Qu H y Kim M; y revistas de alto impacto como *International Journal of Contemporary Hospitality Management* y *Journal of Cleaner Production*. Siendo Estados Unidos y China los países líderes en la investigación.

En relación con la evolución temática, se observa un cambio hacia aproximaciones más contemporáneas que incorporan la implementación de la realidad virtual, la adopción tecnológica, la gestión de residuos y los restaurantes de servicio rápido. Mientras que, el análisis de clústeres temáticos evidencia la consolidación de tópicos más específicos relacionando conceptos como el microcontrolador Arduino, los sistemas embebidos y la telemedicina; Y, otros conceptos como cambio comunitario y nuevas tecnologías, son nociones en crecimiento vinculadas con la adopción tecnológica y la calidad del servicio; las cuales han sido identificadas como palabras clave emergentes que permiten orientar las proyecciones futuras de la investigación y sus posibles líneas de desarrollo.

Estos hallazgos permiten ampliar la comprensión teórica sobre la evolución de la tecnología de máquinas de ventas automatizadas, evidenciando una transición desde enfoques centrados en el desarrollo técnico hacia perspectivas relacionadas con la adopción tecnológica, la experiencia del usuario, la sostenibilidad y la calidad del servicio. En este sentido, los resultados contribuyen a cerrar brechas identificadas en la literatura al mostrar la necesidad de integrar aproximaciones interdisciplinarias que consideren tanto los componentes tecnológicos como los factores humanos y organizacionales asociados con la implementación de estas soluciones. Desde una perspectiva práctica, los resultados proporcionan elementos relevantes para diseñadores y responsables de estrategias de mercadeo, quienes pueden considerar aspectos como la facilidad de uso, la personalización de la experiencia, la confianza del usuario, la sostenibilidad y la generación de valor como factores clave para el

diseño y posicionamiento de sistemas automatizados de venta. De esta manera, la investigación ofrece una base para orientar futuras decisiones relacionadas con el desarrollo de tecnologías más adaptadas a las necesidades de los consumidores y a las dinámicas cambiantes del mercado.

En respuesta a las preguntas de investigación planteadas, los resultados permitieron identificar que el mayor interés científico sobre tecnología de máquinas de ventas se presentó durante el año 2023, seguido por los años 2021 y 2022, evidenciando una concentración reciente de la producción académica. Asimismo, se determinó un crecimiento del 99,33% en la cantidad de publicaciones durante el periodo analizado, reflejando la expansión del campo de estudio. En relación con los principales referentes investigativos, se identificaron autores como Qu H, Kim M, Sivathanu B, Dwivedi YK y Pillai R por su impacto científico, mientras que Vera JH destacó por productividad. De igual manera, el análisis temático permitió identificar nueve clústeres de investigación y una evolución desde enfoques iniciales relacionados con Technology Mapping hacia tendencias actuales asociadas con Technology Adoption, Virtual Reality, Waste Management y Quick-Service Restaurant. Finalmente, las palabras clave emergentes como Community Change, New Technologies, Customer Value y Sustainability evidencian nuevas oportunidades de investigación orientadas hacia la interacción entre tecnología, usuarios, sostenibilidad y generación de valor.

REFERENCIAS

- Abdul Aziz, M. N., Harun, S. N., Baharom, M. K., Kamaruddin, N. y Zamin, N. (2023). The relationship between interactive kiosk design towards usage intention in the National Music Museum of Malaysia. *Museum Management and Curatorship*, 39(4), 518-538. <https://doi.org/10.1080/09647775.2023.2188475>
- Alemzadeh, K., Wishart, C. L. y Booker, J. D. (2007). The integrated application of microcontrollers in the team-based 'Design and Make' Project. *International Journal of Mechanical Engineering Education*, 35(3), 226-247. <https://doi.org/10.7227/IJMEE.35.3.7>
- Baba, N., Hanafiah, M. H., Mohd Shahril, A. y Zulkifly, M. I. (2023). Investigating customer acceptance, usage, trust, and perceived safety risk of self-ordering kiosk technology in

- Malaysian quick-service restaurants during COVID-19 pandemic. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 14(3), 309-329. <https://doi.org/10.1108/JHTT-08-2021-0226>
- Cambra-Fierro, J., Melero-Polo, I., Patrício, L. y Sese, F. J. (2020). Channel habits and the development of successful customer-firm relationships in services. *Journal of Service Research*, 23(4), 456-475. <https://doi.org/10.1177/1094670520916791>
- Chang, D., Gu, Z., Li, F. y Jiang, R. (2019). A user-centric smart product-service system development approach: A case study on medication management for the elderly. *Advanced Engineering Informatics*, 42, 100979. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100979>
- Cserdi, Z., & Kenesei, Z. (2021). Attitudes to forced adoption of new technologies in public transportation services. *Research in Transportation Business & Management*, 41, 100611. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100611>
- Durieux, V. y Gevenois, P. A. (2010). Bibliometric indicators: quality measurements of scientific publication. *Radiology*, 255(2), 342-351. <https://doi.org/10.1148/radiol.09090626>
- Gao, F. y Su, X. (2018). Omnichannel service operations with online and offline self-order technologies. *Management Science*, 64(8), 3595-3608. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2787>
- Gupta, K. y Sharma, S. (2021). Kiosks as self-service technology in hotels: opportunities and challenges. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 13(2), 236-251. <https://doi.org/10.1108/WHATT-10-2020-0125>
- Han, J., Moon, H., Oh, Y., Chang, J. Y. y Ham, S. (2020). Impacts of menu information quality and nutrition information quality on technology acceptance characteristics and behaviors toward fast food restaurants' kiosk. *Nutrition Research and Practice*, 14(2), 167-174. <https://doi.org/10.4162%2Fnrp.2020.14.2.167>
- Islam, M. M., Wodak, A. y Conigrave, K. M. (2008). The effectiveness and safety of syringe vending machines as a component of needle syringe programmes in community settings. *International Journal of Drug Policy*, 19(6), 436-441. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2007.07.006>
- Islam, M. N., Khan, N. I., Inan, T. T. y Sarker, I. H. (2023). Designing User Interfaces for Illiterate and Semi-Literate Users: A Systematic Review and Future Research Agenda. *SAGE Open*, 13(2). <https://doi.org/10.1177/21582440231172741>

- Ivanov, S. H., Webster, C., Stoilova, E. y Slobodskoy, D. (2022). Biosecurity, crisis management, automation technologies and economic performance of travel, tourism and hospitality companies—A conceptual framework. *Tourism Economics*, 28(1), 3-26. <https://doi.org/10.1177/1354816620946541>
- Jamme, H. T. y Connor, D. S. (2023). Diffusion of the Internet-of-Things (IoT): A framework based on smart retail technology. *Applied Geography*, 161, 103122. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2023.103122>
- Joe, S., Kim, J. y Zemke, D. M. V. (2022). Effects of social influence and perceived enjoyment on Kiosk acceptance: a moderating role of gender. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 23(2), 289-316. <https://doi.org/10.1080/15256480.2020.1746217>
- Kim, M. y Qu, H. (2014). Travelers' behavioral intention toward hotel self-service kiosks usage. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 26(2), 225-245. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-09-2012-0165>
- Kokkinou, A. y Cranage, D. A. (2015). Why wait? Impact of waiting lines on self-service technology use. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 27(6), 1181-1197. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-12-2013-0578>
- Lee, H. J., Fairhurst, A. y Cho, H. J. (2013). Gender differences in consumer evaluations of service quality: Self-service kiosks in retail. *The Service Industries Journal*, 33(2), 248-265. <https://doi.org/10.1080/02642069.2011.614346>
- Lee, K. Y., Han, S., Shin, S. I. y Yang, S. B. (2023). Investigating the net benefits of contactless technologies in quick-service restaurants: the moderating roles of social interaction anxiety and language proficiency. *Internet Research*, 33(1), 308-343. <https://doi.org/10.1108/INTR-07-2021-0462>
- Leung, X. Y., Torres, B. y Fan, A. (2021). Do kiosks outperform cashiers? An SOR framework of restaurant ordering experiences. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, 12(3), 580-592. <https://doi.org/10.1108/JHTT-03-2020-0065>
- Lien, C. H., Hsu, M. K., Shang, J. Z. y Wang, S. W. (2021). Self-service technology adoption by air passengers: a case study of fast air travel services in Taiwan. *The Service Industries Journal*, 41(9-10), 671-695. <https://doi.org/10.1080/02642069.2019.1569634>

- Lynch, J. y Connery, L. (2023). MATTERS Expands to Vending Machines. *Emergency Medicine News*, 45(7B). <https://doi.org/10.1097/01.EEM.0000946952.22590.29>
- Ou, W. L., Cheng, Y. H., Chang, C. C., Chen, H. L. y Fan, C. P. (2023). Calibration-free and deep-learning-based customer gaze direction detection technology based on the YOLOv3-tiny model for smart advertising displays. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 46(8), 856-869. <https://doi.org/10.1080/02533839.2023.2262724>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88, 105906. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2021.105906>
- Park, S., Kwun, D. J., Park, J. Y. y Bufquin, D. (2022). Service quality dimensions in hotel service delivery options: Comparison between human interaction service and self-service technology. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, 23(5), 931-958. <https://doi.org/10.1080/15256480.2021.1935392>
- Park, S., Lehto, X. y Lehto, M. (2021). Self-service technology kiosk design for restaurants: An QFD application. *International Journal of Hospitality Management*, 92, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102757>
- Paul, J. y Rosenbaum, M. (2020). Retailing and consumer services at a tipping point: New conceptual frameworks and theoretical models. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54, 101977. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.101977>
- Pillai, R., Sivathanu, B. y Dwivedi, Y. K. (2020). Shopping intention at AI-powered automated retail stores (AIPARS). *Journal of Retailing and Consumer Services*, 57, 102207. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102207>
- Rahim, N. H. A. y Khatib, A. N. H. M. (2021). Development of PET bottle shredder reverse vending machine. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 8(74), 24-33. <http://dx.doi.org/10.19101/IJATEE.2020.S2762167>

- Rastegar, N. (2018). *Adoption of self-service kiosks in quick-service restaurants* [Tesis de maestría, University of Guelph]. <https://atrium.lib.uoguelph.ca/server/api/core/bitstreams/f249ccd4-7d59-45b7-ad98-719623a966d0/content>
- Schmidt, J. J. (2020). Pop-up infrastructure: water ATMs and new delivery networks in India. *Water Alternatives*, 13(1), 119-140. <https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/for-authors/567-a13-1-6/file>
- Singh, V. K., Singh, P., Karmakar, M., Leta, J. y Mayr, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126, 5113-5142. <https://doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5>
- Solakakis, K., Katsoni, V., Mahmoud, A. B. y Grigoriou, N. (2022). Factors affecting value co-creation through artificial intelligence in tourism: a general literature review. *Journal of Tourism Futures*, 10(1), 116-130. <https://doi.org/10.1108/JTF-06-2021-0157>
- Solano, A., Duro, N., Dormido, R. y González, P. (2017). Smart vending machines in the era of internet of things. *Future Generation Computer Systems*, 76, 215-220. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.10.029>
- Song, W., Ming, X., Han, Y., Xu, Z. y Wu, Z. (2015). An integrative framework for innovation management of product-service system. *International Journal of Production Research*, 53(8), 2252-2268. <https://doi.org/10.1080/00207543.2014.932929>
- Tong, X., Tao, D. y Lifset, R. (2018). Varieties of business models for post-consumer recycling in China. *Journal of Cleaner Production*, 170, 665-673. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.032>
- Tongnamtiang, S. y Leelasantitham, A. (2019). An integration of TAM with usage barriers and ability to understand consumers intention to use SSTs. *ECTI-CIT Transactions*, 13(2), 137-150. <https://doi.org/10.37936/ecti-cit.2019132.201930>
- Vakulenko, Y., Hellström, D. y Oghazi, P. (2018). Customer value in self-service kiosks: a systematic literature review. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 46(5), 507-527. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-04-2017-0084>
- Vakulenko, Y., Oghazi, P. y Hellström, D. (2019). Innovative framework for self-service kiosks: Integrating customer value knowledge. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(4), 262-268. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2019.06.001>

- Van Eck, N. y Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84, 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Venkateswaran, R. y Mazumder, P. (1994). A survey of DA techniques for PLD and FPGA based systems. *Integration*, 17(3), 191-240. [https://doi.org/10.1016/0167-9260\(94\)90001-9](https://doi.org/10.1016/0167-9260(94)90001-9)
- Vera, J. H., Soni, S., Pollard, A., Llewellyn, C., Peralta, C., Rodríguez, L. y Dean, G. (2019). Acceptability and feasibility of using digital vending machines to deliver HIV self-tests to men who have sex with men. *Sexually transmitted infections*, 95(8), 557-561. <https://doi.org/10.1136/sextrans-2018-053857>
- Vezzoli, C. y Sciama, D. (2006). Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines. *Journal of Cleaner Production*, 14(15-16), 1319-1325. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.011>
- Wentzel, J. P., Diatha, K. S. y Yadavalli, V. S. S. (2013). An application of the extended Technology Acceptance Model in understanding technology-enabled financial service adoption in South Africa. *Development Southern Africa*, 30(4-5), 659-673. <https://doi.org/10.1080/0376835X.2013.830963>
- Yaddanapudi, S. D., Makala, B. P., Yarlagadda, A., Sapram, C. T., Parsa, S. T. y Nallamadugu, S. (2023). Collection of plastic bottles by reverse vending machine using object detection technique. *Materials Today: Proceedings*, 80(3), 1995-1999. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.06.037>
- Yoon, C. (2023). Technology adoption and jobs: The effects of self-service kiosks in restaurants on labor outcomes. *Technology in Society*, 74, 102336. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102336>
- Zia, H., Jawaid, M. U., Fatima, H. S., Hassan, I. U., Hussain, A., Shahzad, S. y Khurram, M. (2022). Plastic waste management through the development of a low cost and light weight deep learning based reverse vending machine. *Recycling*, 7(5), 70. <https://doi.org/10.3390/recycling7050070>