



REVISIÓN

Artificial intelligence in potential customer segmentation: machine learning approach

La inteligencia artificial en la segmentación del cliente potencial: enfoque machine learning

Eduardo Rafael Jauregui Romero¹  , Javier Alca Gomez²  , Manuel Eduardo Vilca Tantapoma³  , Orlando Tito Llanos Gonzales⁴  

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ingeniería de Software. Lima, Perú.

²Universidad Privada de Tacna, Ingeniería de Sistemas. Tacna, Perú.

³Universidad Nacional de Trujillo, Escuela Profesional de Administración. Trujillo, Perú.

⁴Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Ingeniería de Sistemas. Juliaca, Perú.

Citar como: Jauregui Romero ER, Alca Gomez J, Vilca Tantapoma ME, Llanos Gonzales OT. Artificial intelligence in potential customer segmentation: machine learning approach. Data and Metadata. 2024; 3:305. <https://doi.org/10.56294/dm2024305>

Enviado: 31-10-2023

Revisado: 12-02-2024

Aceptado: 01-07-2024

Publicado: 02-07-2024

Editor: Adrián Alejandro Vitón-Castillo 

ABSTRACT

Integrating artificial intelligence (AI) into sales processes at a business level, specifically, in the segmentation of potential customers, is currently a very important issue for the promotion of your products and services. The present study focused on the analysis of the effectiveness of the machine learning approach used in mass consumption companies for the segmentation of potential customers. To achieve this objective, a systematic review of the literature will be carried out with a qualitative approach and supported by the PRISMA methodology. The results achieved in the review carried out showed that machine learning algorithms present better results compared to other approaches; Furthermore, regarding customer segmentation, this can be done through grouping, which is one of the most recognized machine learning techniques. It is concluded that it is necessary to expand the methods provided by this approach, using them to extract knowledge from unstructured, monitoring, and network data to achieve descriptive, causal, and prescriptive analyses; In addition, to outline the journey that customers take when purchasing and deploy decision support capabilities. All these benefits, at a business level, are provided by machine learning, reason enough for the proposed marketing strategies to be based on the information it offers.

Keywords: Artificial Intelligence; Technology; Segmentation; Potential Client; Machine Learning.

RESUMEN

Integrar la inteligencia artificial (IA) a los procesos de venta a nivel empresarial, específicamente, en la segmentación del cliente potencial, es actualmente un tema de gran importancia para la promoción de los productos y servicios. El presente estudio se enfocó en el análisis de la efectividad del enfoque *machine learning* utilizado en empresas de consumo masivo para la segmentación de los clientes potenciales. Para alcanzar este objetivo, se hará una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo, apoyada en la metodología PRISMA. Los resultados alcanzados en la revisión realizada mostraron que los algoritmos de aprendizaje automático presentan mejores resultados en comparación con otros enfoques; además, respecto a la segmentación de clientes, esta puede realizarse a través de la agrupación, la cual constituye una de las técnicas más reconocidas del *machine learning*. Se concluye que es necesaria la ampliación de los métodos proporcionados por este enfoque, utilizándolos para extraer conocimientos de datos no estructurados, de seguimiento y de red para conseguir análisis descriptivos, causales y prescriptivos, así como para delinear el recorrido que los clientes realizan cuando compran y desplegar capacidades de apoyo a las decisiones. Todos estos beneficios, a nivel empresarial, son proporcionados por el *machine learning*, razón suficiente para que

las estrategias de *marketing* planteadas se apoyen en la información que ofrece.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Tecnología; Segmentación; Cliente Potencial; Aprendizaje Automatizado.

INTRODUCCIÓN

Todas las empresas se encuentran inmersas en una realidad en la que existe una competencia de productos y servicios; por ello, es necesario que estas conozcan el comportamiento del mercado, específicamente, las características y necesidades de los usuarios, para segmentar los diferentes clientes y proporcionar los servicios que estos requieren. El desarrollo empresarial precisa de ciertos elementos para alcanzar el éxito, el primero de ellos consiste en analizar sus clientes potenciales;⁽¹⁾ en este análisis es necesario utilizar la segmentación de clientes como una forma de identificar y analizar los diferentes grupos de consumidores presentes en el sistema de ventas. Esto se hace con el propósito de aplicar métodos de *marketing* distintivos a dicha variedad de clientes, y así mejorar su satisfacción.

La realidad muestra que las empresas trabajan con inmensos volúmenes de datos, de los cuales se deben sacar algunas señales que aparentemente se encuentran ocultas, para caracterizar a los consumidores.^(2,3) Un método frecuentemente utilizado para este propósito es la segmentación, que ha evolucionado de manera constante durante los últimos años. La segmentación es posible gracias a los avances ofrecidos por la inteligencia artificial, específicamente, mediante la tecnología de datos y el *machine learning* (ML). Este tipo de estrategias resulta esencial para desarrollar una comprensión subyacente de los intereses y motivaciones de una persona o consumidor.^(4,5)

El *machine learning* puede entenderse como una estrategia basada en datos, que ayuda a escalar y automatizar los casos de uso existentes; es decir, permite que sean utilizados modelos matemáticos y así los ordenadores sean programados de forma automática para ejecutar tareas y solucionar algunos inconvenientes que se presentan, partiendo de ciertos datos ya existentes sin instrucciones directas.⁽⁶⁾ Asimismo, representa una serie de técnicas pertenecientes a la inteligencia artificial que hace uso de métodos estadísticos con el fin de buscar modelos, patrones y regularidades a partir de información almacenada.

Al aplicarse dichas técnicas es posible encontrar datos relacionados con el comportamiento del cliente; esto ocurre manejando los clics, datos de eventos y datos de búsqueda del sitio web o aplicaciones de comercio electrónico, así como las particularidades referidas a regiones demográficas y psicográficas, y que distinguen al grupo de consumidores. Todos estos aspectos son susceptibles de ser descifrados para lograr establecer su comportamiento y necesidades.^(7,8) Así, utilizar el ML permite extraer indirectamente tales elementos de los datos del comportamiento del consumidor, y así poder descifrar la tendencia futura de consumo de los clientes en la forma de segmentación de la información que proporciona o que se tiene de la clientela y su comportamiento de consumo. Este proceso se realiza con el fin de planificar el posible mercado de beneficios para la empresa y diseñar una estrategia de *marketing* más rentable para el cliente.⁽⁹⁾

En esta revisión sistemática se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿es efectivo el enfoque ML para la segmentación de los clientes potenciales? Y, en función de ella, el objetivo de la presente revisión bibliográfica sistemática se centró en ejecutar un análisis de la efectividad del enfoque ML utilizado en empresas de consumo masivo para la segmentación de los clientes potenciales.

MÉTODO

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sistemática con enfoque cualitativo sobre la efectividad del enfoque *machine learning* como herramienta de la IA en la segmentación del cliente potencial; esta se apoyó en el método PRISMA para el proceso de búsqueda.⁽¹⁰⁾ La revisión se realizó de acuerdo a las siguientes etapas:

- Formulación de la pregunta de investigación y elaboración del objetivo.
- Búsqueda del material documental, para lo cual se seleccionaron las bases de datos Scopus, WoS y SciELO; asimismo, como palabras clave fueron utilizadas “inteligencia artificial”, “tecnología”, “segmentación”, “cliente potencial” y “*machine learning*”, las cuales fueron combinadas con los operadores booleanos AND y OR para conseguir ecuaciones de búsqueda en función del objetivo planteado (tabla 1).
 - Los criterios de elegibilidad establecidos fueron: investigaciones realizadas en revistas indexadas, en inglés o en español, publicadas entre 2016 y 2023; tener acceso a la totalidad de los documentos; y no ser *papers* resultados de congresos ni capítulos de libro.
 - Selección del material bibliográfico: este proceso fue realizado por dos revisores, y cuando se presentó alguna discrepancia entre ellos para la selección de un artículo, se acudió a un tercer revisor. En esta selección se leyó el título, el resumen y las palabras clave de todos los documentos. Fue aplicado

el flujograma PRISMA (figura 1).⁽¹⁰⁾

- Valoración de la metodología de cada uno de los estudios a examinar: fueron considerados los estudios empíricos relacionados con el uso del enfoque *machine learning* a nivel empresarial.
- Análisis de lo evidenciado en la revisión: una vez extraídos los datos, estos fueron analizados para sintetizar y comparar los hallazgos. Este proceso permitió conseguir un completo panorama sobre el enfoque *machine learning* para la segmentación del cliente potencial.

Ahora bien, de acuerdo a las bases de datos escogidas para llevar a cabo la búsqueda de los artículos aptos para el presente análisis, el proceso de depuración siguió de esta manera: 389 artículos fueron identificados en un primer momento, de los cuales, 180 pertenecían a Scopus, 120 a WoS y 88 a SciELO. De este total fueron eliminados 90 documentos por encontrarse duplicados. Los registros cribados fueron 299 artículos, de los cuales fueron eliminados 130 luego de leer el resumen y el texto completo, resultando de este proceso 169 documentos. A esta cantidad se le procedió a aplicar los aspectos establecidos en los criterios de elegibilidad antes señalados, quedando así: 30 documentos eliminados por no ser estudios empíricos, 31 documentos eliminados por encontrarse en un idioma diferente, fueron eliminados 55 por presentar problemas de acceso, y, finalmente, 32 de ellos fueron eliminados por encontrarse fuera del período de tiempo establecido para hacer la revisión. Todo este proceso dio como resultado 21 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión (figura 1).

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda por base de datos	
Base de Datos	Ecuaciones de Búsqueda
Scopus	(TITLE-ABS-KEY("artificial intelligence " OR " technology " OR " potential customer, ") AND TITLE-ABS-KEY("segmentation " OR " machine learning " OR " tecnología " OR " potential customer "))
Scielo	(título:("Inteligencia artificial" OR "tecnología" OR "segmentación") AND título:("tecnología" OR " machine learning " OR "cliente potencial"))
WoS	("Segmentación" OR "cliente potencial" OR "gasto público") AND ("tecnología " OR " machine learning " OR " inteligencia artificial ")

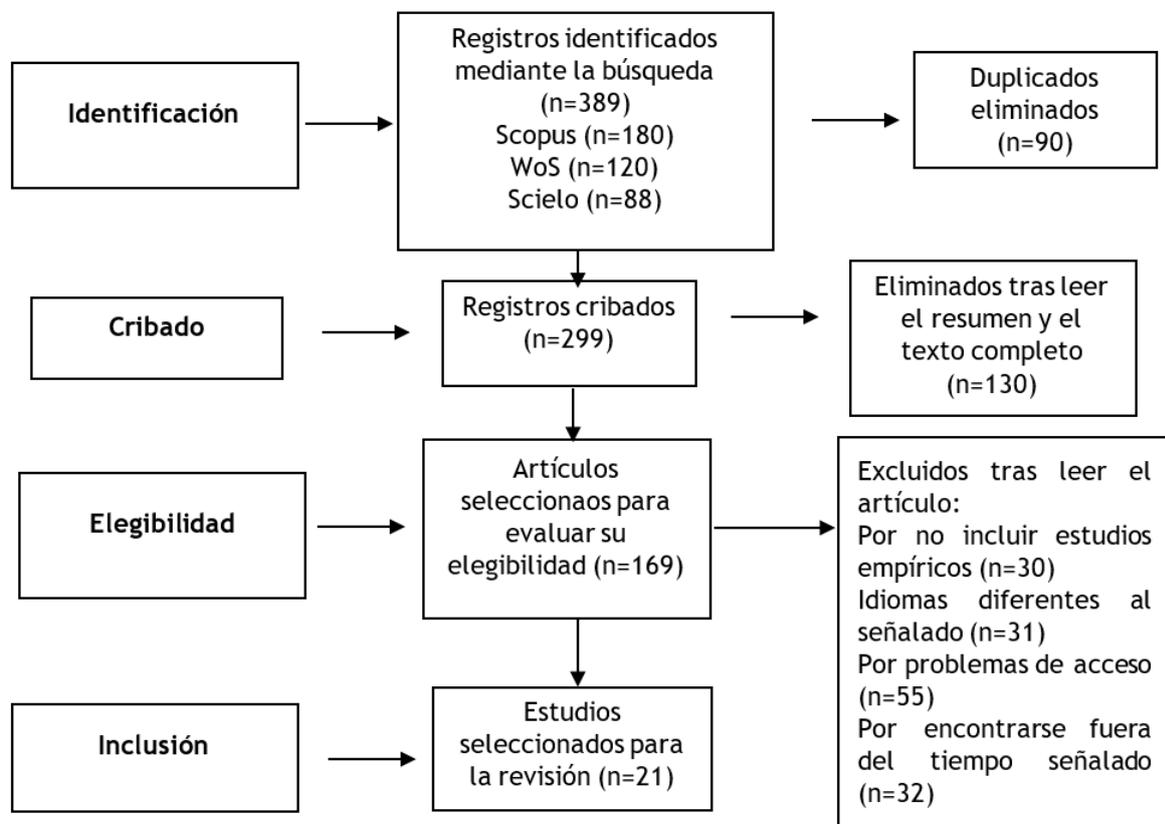


Figura 1. Flujograma PRISMA

RESULTADOS

En función de la revisión ejecutada, se evidenció que, del total de artículos consultados, un 66,66 % [14]

pertencen a la base de datos Scopus, 14,28 % [3] a WoS, y a la base de datos SciELO, solo 9,5 % [2] de los documentos. Asimismo, destaca el hecho de que fueron revisados dos estudios [9,5 %] publicados en revistas indexadas tanto en Scopus como en WoS. En relación con el idioma, un 76,19 % de los artículos revisados fueron publicados en inglés, mientras que 23,80 % estuvieron en español. Estos porcentajes revelan qué tan significativo es para la comunidad científica publicar sus estudios en idioma inglés, pues, en palabras de Rivas,⁽¹¹⁾ el inglés domina la cantidad y el nivel del factor de impacto conseguido en distintas ediciones del JCR.

Respecto a los años de publicación, se observó que la mayor producción científica se encontró durante el año 2023, con 38,09 % de los documentos revisados [8]; le siguió el año 2020, con 28,57 % [6]; el 2022, con 19,04 % [4]; el 2021, con 9,52 % [2]; y, finalmente, el año 2019, con 4,76 % [1] de todos los artículos examinados.

Tabla 1. Artículos revisados

Autores/año	Título	Aportes al estudio
Yi y Liu ⁽¹²⁾	Análisis de la opinión del cliente basado en aprendizaje automático para recomendar compradores y tiendas en función de las opiniones de los clientes.	Se desarrolló un adecuado sistema de recomendación híbrido que puede autoestudiar los datos de compras de la clientela que están disponibles en forma de reseñas, comprende el patrón y predice el interés de clientes hacia la compra de un producto particular en seleccionados comercio. Se extrajeron cinco características esenciales de los datos del cliente y utilizando la recomendación híbrida.
Ma y Sun ⁽¹³⁾	Aprendizaje automático e IA en <i>marketing</i> : conectando la informática poder para el conocimiento humano	Los métodos de <i>machine learning</i> son capaces de procesar datos no estructurados y a gran escala, y ser bastante flexibles para generar un rendimiento predictivo bastante consistente.
Joung y Kim ⁽¹⁴⁾	Enfoque interpretable basado en aprendizaje automático para la segmentación de clientes para el desarrollo de nuevos productos a partir de reseñas de productos en línea	El enfoque <i>machine learning</i> presenta un mayor rendimiento de agrupación que el enfoque anterior y ofrece oportunidades para identificar nuevos conceptos de productos.
Wu <i>et al.</i> ⁽¹⁵⁾	Predicción integrada de abandono de clientes. Marco de segmentación para negocios de telecomunicaciones	Se utilizan seis clasificadores de <i>machine learning</i> : Logistic Regression, Decision Tree, Random Forest, Naïve Bayes, AdaBoost y Multi-layer Perceptron para predecir la pérdida de clientes. Se evidencia que es más práctico y ahorra tiempo utilizar los modelos convencionales de <i>machine learning</i> .
Rezazadeh ⁽¹⁶⁾	Un flujo generalizado para el modelado predictivo de ventas B2B: un enfoque de <i>machine learning</i> de Azure	La eficacia del flujo de trabajo propuesto se evaluó en una serie de datos de ventas reales de una importante organización de consultoría B2B a nivel mundial. Los resultados implicaron que la toma de decisiones basada en las predicciones de <i>machine learning</i> es más precisa y aporta un mayor valor monetario.
Chagas <i>et al.</i> ⁽¹⁷⁾	Una revisión de la literatura de las aplicaciones actuales del <i>machine learning</i> y su aplicación práctica	El <i>machine learning</i> proporcionó medios para mejorar los procesos y análisis en gestión de relaciones con el cliente. El <i>machine learning</i> ha estado apoyando estas herramientas para mejorar la automatización de procesos, predicciones, recomendaciones de ventas y facilitar la comunicación entre empresas y clientes.
Vermeer <i>et al.</i> ⁽¹⁸⁾	<i>et</i> Ver la madera en lugar de los árboles: cómo el aprendizaje automático puede ayudar a las empresas en identificar el boca a boca electrónico relevante en las redes sociales.	La intención de examinar si las técnicas de <i>machine learning</i> son más efectivas que los análisis de sentimientos y los enfoques basados en diccionarios para detectar el boca a boca electrónico (eWOM) tuvo éxito. Los clasificadores: regresión logística, descenso de gradiente estocástico y el pasivo-agresivo, en particular, son los más precisos.
De Lima <i>et al.</i> ⁽¹⁹⁾	<i>et</i> Propensión a la pérdida de clientes en una institución financiera: una máquina, enfoque de aprendizaje	Se ha demostrado que utilizar las técnicas de ML explicables para comprender las características de la experiencia del cliente importantes para fijar el precio de varios alojamientos.
Sharma <i>et al.</i> ⁽²⁰⁾	<i>et</i> Convertir la caja negra en una caja de cristal: un enfoque de <i>machine learning</i> explicable para comprender al cliente del sector hotelero	El uso de técnicas basadas en <i>machine learning</i> puede permitir la hiperpersonalización, es decir, los especialistas en <i>marketing</i> ahora pueden trabajar en el uso de <i>big data</i> recopilada a través de diversas fuentes no solo para optimizar la experiencia, sino también para realizar una microsegmentación más granular y alcanzar el siguiente nivel de personalización.
Chambi ⁽²¹⁾	Segmentación de mercado: <i>machine learning</i> en <i>marketing</i> en contextos de covid-19	La IA es bastante útil para estimar el mejor número de segmentos, respaldado por el indicador de Davies-Bouldin, el cual se fundamenta en la <i>performance</i> y la similitud de los conglomerados.

Suh ⁽²²⁾	Rotación de clientes basada en aprendizaje automático y predicción en el negocio de alquiler de electrodomésticos	El <i>machine learning</i> es una herramienta de defensa de abandono que aprende y predice eficazmente el potencial de abandono de un cliente. Es posible hacer <i>marketing</i> de prevención de abandono por adelantado para clientes con una alta probabilidad de abandono.
Van Leeuwen y Koole ⁽²³⁾	Segmentación del mercado hotelero basada en datos mediante aprendizaje automático no supervisado	Se puede hacer uso de un método de <i>machine learning</i> no supervisado para agrupar huéspedes, lo que influye en su estrategia de <i>marketing</i> para grupos específicos y conduce a una ventaja competitiva. Se presentan conocimientos únicos sobre los grupos a lo largo del tiempo, de modo que los especialistas en <i>marketing</i> tengan puntos de partida directos para influir en los perfiles en la transición de uno a otro.
Amutha Khan ⁽²⁴⁾	y Segmentación de clientes mediante técnicas de aprendizaje automático	El <i>machine learning</i> demuestra con éxito su capacidad para ofrecer sugerencias personalizadas en dominios como estrategias de ahorro, préstamos y gestión de activos. Aprovechando el potencial del análisis de datos y los algoritmos de aprendizaje automático, los establecimientos financieros pueden obtener información valiosa sobre su clientela, personalizando así sus ofertas para abordar necesidades específicas.
Vilaginés ⁽²⁵⁾	Predecir el comportamiento del cliente con la lealtad de activación por periodo. Del RFM al RFMAP	Resulta esencial una base de clientes para planificar y controlar; además, se necesita un cuadro de mando y un sistema de predicción con el objeto de administrar una empresa y conseguir óptimos resultados. Fijar la atención en la persona o usuario representa el enfoque central en la actualidad; presentando los datos la posibilidad de expandirse para segmentar y administrar con modelos de valor de la vida del cliente.
Bratinaa Faganel ⁽²⁶⁾	y Uso de la máquina supervisada métodos de aprendizaje para RFM segmentación: un caso directo de comunicación de <i>marketing</i>	Los árboles de decisión (tipo de algoritmo de <i>machine learning</i>) son los mejores algoritmos de modelado de decisiones para la configuración dada, lo que garantiza una precisión promedio del 88 %, seguido por Logit (máximo del 83 %), Ingenuo Bayes (máximo del 69 %), y SVM (máximo de 59 %).
Martínez al. ⁽²⁷⁾	et Smart Advertising: Innovación y disrupción tecnológica asociadas a la IA en el ecosistema publicitario	Los estudios demuestran la eficacia del método para procesar enormes cantidades de datos desestructurados, el análisis predictivo/prescriptivo, el reconocimiento del lenguaje natural y de las imágenes y la capacidad de automatización de tareas como vitales vectores de innovación de la IA. El aprendizaje puede ser supervisado o no supervisado, y es desarrollado por medio del entrenamiento con conjuntos de datos (<i>machine learning</i>).
Monalisa al. ⁽²⁸⁾	et Segmentación de clientes con modelos RFM y variable demográfica usando algoritmo DBSCAN	Uno de los algoritmos comúnmente utilizados en las técnicas de agrupación es la agrupación espacial de aplicaciones con ruido basada en densidad (DBSCAN). El algoritmo puede encontrar grupos de cualquier forma en una condición de densidad y puede manejar datos a gran escala, puede detectar un valor atípico y categorizar datos más grandes con diferentes formas y tamaños.
Lone Warale ⁽²⁹⁾	y Análisis de conglomerados: aplicación de K-Means y agrupamiento aglomerativo para la segmentación de clientes	Los algoritmos de aprendizaje automático no supervisados, como K-means y algoritmos de agrupamiento en clústeres aglomerativos, se pueden aplicar fácilmente utilizando bibliotecas de soporte de Python para resumir y visualizar los clústeres.
Metilda al. ⁽³⁰⁾	et Un estudio sobre la segmentación de clientes mediante agrupación de K-Means para compradores en línea	Con la ayuda de la técnica de aprendizaje automático, se pueden ordenar los datos y encontrar el grupo objetivo aplicando varios algoritmos al conjunto de datos.
Zuñiga al. ⁽³¹⁾	et La importancia de la inteligencia artificial en las comunicaciones en los procesos <i>marketing</i>	Una adecuada segmentación y una mejor categorización de los distintos <i>leads</i> se consigue a través de una excelente estructuración de los datos, así la IA representa una herramienta fundamental del <i>marketing</i> y una experiencia única del consumidor.
Carrasco ⁽³²⁾	Herramientas del <i>marketing</i> digital que permiten desarrollar presencia <i>online</i> , analizar la web, conocer a la audiencia y mejorar los resultados de búsqueda	Segmentar a la audiencia es muy importante en la creación de estrategias que consigan captar la atención del público. La inteligencia artificial ofrece herramientas con diversos beneficios en cuanto a la segmentación del <i>marketing</i> digital para el desarrollo de la presencia <i>online</i> .

Asimismo, la revisión llevada a cabo logró establecer cómo la personalización en *marketing* ha cambiado en los últimos años, pasando de una segmentación tradicional a poder brindar mensajes y experiencias únicas a la totalidad de los consumidores de acuerdo a sus preferencias, comportamientos y necesidades particulares.

⁽²⁰⁾ Estos cambios han sido originados por la aparición de la inteligencia artificial (IA), que como campo de la informática proporciona nuevos niveles de análisis y comprensión de los datos del consumidor en tiempo real.⁽³³⁾

La IA utiliza algoritmos sumamente avanzados con los cuales es posible analizar diferentes tipos de datos de los consumidores o clientes, por ejemplo, demográficos, comportamientos en línea e importantes variables con el fin de identificar segmentos de estos con mayor precisión. Esta funcionalidad ofrecida por la IA permite a las empresas enfocar de una mejor forma sus estrategias de *marketing*, asegurando que sus mensajes lleguen al cliente potencial y en un tiempo apropiado.^(34,32)

Así, con las herramientas brindadas por la IA, el *marketing* personalizado es capaz de analizar y procesar una gran cantidad de datos a velocidades mucho más rápidas y precisas que cualquier método o técnica tradicional utilizada en el trabajo humano. Entre las herramientas o ramificaciones con las cuales cuenta la IA se encuentran los algoritmos de aprendizaje automático (*machine learning*), los cuales son capaces de ubicar patrones y correlaciones en los datos de la clientela que podrían ser complicados de detectar por parte de los responsables del *marketing* de una empresa.

Los profesionales del *marketing* necesitan conocer las características de su clientela potencial, así como la manera en que interactúan entre diferentes plataformas y redes sociales respecto a sus productos, la compañía y la competencia. Esta necesidad se ve satisfecha cuando se hace uso de la IA para estudiar los datos de mercadeo y así segmentar a la clientela de los clientes potenciales.^(27,35) Cuando se habla de segmentar clientes, se está haciendo referencia a la clasificación de usuarios pertenecientes a distintos grupos. Cada sujeto del grupo tiene características muy parecidas a las del resto de integrantes; sin embargo, se diferencia de otros grupos. Esta segmentación de clientes representa una práctica que permite a las organizaciones reconocer los diferentes clústeres que existen.⁽³⁶⁾

Definición de enfoque *machine learning* según diferentes autores

Mitchell⁽³⁷⁾ fue quien planteó la definición más utilizada de aprendizaje automático, al señalar que “un programa de computadora aprende de la experiencia (E) con respecto a alguna clase de tareas (T) y una medida de desempeño (P), si su desempeño en las tareas (T), medido por (P), mejora con la experiencia (E)”. Asimismo, diferentes autores lo consideran un subcampo de la IA.^(38,13)

Por su parte, Mena *et al.*⁽³⁹⁾ señalan que el *machine learning* representa un conjunto de métodos pertenecientes a la IA, los cuales permiten a las máquinas (algoritmos) aprender de acuerdo a la experiencia. Así, los algoritmos pueden aprender sin haber sido programados previamente. Por ello, los métodos de aprendizaje automático facilitan la identificación de predictores usando una cantidad limitada de variables, los que a su vez son difíciles de identificar para otros métodos estadísticos.

Para Mahesh,⁽⁴⁰⁾ el enfoque *machine learning* está fundamentado en distintos algoritmos que ayudan a resolver problemas de datos. Sin embargo, quienes se encargan del manejo de datos señalan que no existe un solo tipo de algoritmo que sirva para todos los datos o que sea mejor para dar solución a un problema específico. La aplicación o uso de las diferentes clases de algoritmo dependerá del tipo de problema que se quiera resolver, la cantidad de variables, la clase de modelo que mejor se ajusta, entre otros. Algunos de los algoritmos más utilizados en ML son los de aprendizaje supervisado y los de aprendizaje no supervisado.^(27,29,23)

Estos aprendizajes se diferencian, básicamente, en la existencia de etiquetas en el subconjunto de datos de entrenamiento. Por eso en los primeros debe saberse tanto del *input* como del *output* del problema, es decir, el aprendizaje requiere atributos de salida predeterminados, así como el uso de atributos de entrada. Los algoritmos buscan predecir y clasificar el atributo predeterminado, y su exactitud y clasificación errónea junto con otras medidas de desempeño dependen de los recuentos del atributo predeterminado o clasificados correctamente o no.⁽⁴¹⁾ Cuando una empresa usa este algoritmo, puede predecir la fidelidad de la clientela en el futuro, el precio de venta del producto, cuán variable es la demanda, etc.

Por su parte, los algoritmos de aprendizaje no supervisado infieren patrones de una serie de datos sin referencia a resultados conocidos o etiquetados, es decir, son usados en el agrupamiento de los datos no estructurados de acuerdo a sus semejanzas y diferentes patrones en un grupo de datos. Por ejemplo, cuando se contrastan los datos de las llamadas recibidas en una empresa, puede establecerse que aquellas que duran más de cierta cantidad de minutos terminan consiguiendo un nuevo contrato; sin embargo, las que duran menos no lo consiguen. De esta manera es posible encontrar indicios sobre cómo se comportará el cliente en distintas situaciones.⁽⁴²⁾

Efectividad del enfoque *machine learning*

De acuerdo al objetivo propuesto en el presente estudio —referido al análisis de la efectividad del enfoque *machine learning* utilizado en empresas de consumo masivo para la segmentación de los clientes potenciales—,

la revisión mostró que el *marketing* se vale de los beneficios que ofrece la IA, así como de los modelos de ML para automatizar, mejorar e incrementar una transformación efectiva de los datos con el fin de predecir comportamientos, anticipar necesidades e hiperpersonalizar mensajes.⁽²⁰⁾

De igual manera, el hecho de que hace más fácil tomar decisiones relacionadas con la gestión de clientes y productos, revela su efectividad a nivel empresarial, pues al adoptarse las herramientas de IA este enfoque pretende ofrecer información en tiempo real a nivel empresarial. Además, el ML puede combinar la ciencia de datos, los métodos cuantitativos y la programación computacional.⁽²¹⁾ Este enfoque, por lo general, es capaz de manejar significados complejos y es bastante flexible en términos de qué categorías pueden clasificarse, lo que resulta muy significativo para las empresas. Como tal, el uso del aprendizaje automático supervisado no solo consiste en aumentar la eficiencia, sino también la transparencia y la reproducibilidad. Además, se puede entrenar a los clasificadores para que puedan ser utilizados una y otra vez.⁽¹⁸⁾

En relación con la hiperpersonalización, se observó que esta se refleja directamente en una mejor experiencia del consumidor y, en consecuencia, al ser impulsada por la IA, esta debe incorporarse necesariamente en la estrategia de *marketing*. Además, utilizar las técnicas ofrecidas por el aprendizaje automático es vital para comprender las características de la experiencia del cliente. De allí que existan múltiples mecanismos para realizar análisis de IA/ML explicables.⁽²⁰⁾

Rezazadeh⁽¹⁶⁾ logró demostrar que, de acuerdo a las métricas de rendimiento estadístico estándar, el flujo de trabajo de ML proveía predicciones superiores. Desde un punto de vista monetario, el valor creado a partir de la toma de decisiones también fue mayor al incorporar el flujo de trabajo de ML. Esto es respaldado por Amutha y Khan,⁽²⁴⁾ quienes señalan que cuando se aprovecha el potencial del análisis de datos y los algoritmos de ML, las entidades financieras pueden conseguir valiosa información sobre sus clientes, personalizando las ofertas ofrecidas para satisfacer necesidades específicas. Para conseguirlo es necesaria la segmentación, en la cual los clientes son separados en varios grupos de acuerdo a su información demográfica, compras anteriores y patrones de navegación.

Relacionado con este planteamiento, Monalisa *et al.*⁽²⁸⁾ señalan que entre los algoritmos más utilizados en las técnicas de agrupación se encuentra la agrupación espacial de aplicaciones con ruido basada en densidad (DBSCAN). Este algoritmo es capaz de hallar grupos de cualquier forma en una condición de densidad, manejando datos a gran escala; asimismo, detecta un valor atípico y categoriza datos más grandes con distintas formas y tamaños.

Asimismo, los algoritmos de ML brindan a las empresas la posibilidad de descubrir patrones ocultos, correlaciones y conocimientos de grandes conjuntos de datos complejos; esto facilita una comprensión más profunda de los datos y de las decisiones asumidas con base en estos. Es decir, con el ML se conocen los datos de compras de los clientes que se encuentran disponibles en forma de opiniones; además, se entiende el patrón y se puede predecir el interés del cliente potencial respecto a la compra de un producto en específico.

El ML, además, facilita la automatización de tareas. Así, la IA es capaz de seleccionar de manera automática los productos recomendados para cada consumidor; esto de acuerdo al historial de compras y navegación que este tenga. Todo este proceso no solamente ahorra tiempo y recursos para las empresas, sino que además incrementa la precisión de las recomendaciones. Finalmente, vale la pena destacar que el ML permite que la publicidad sea programada mediante algoritmos predictivos; estos aprenden y son optimizados de manera constante, facilitando la fidelización de la clientela, a la vez que permite superpersonalizar los productos conforme a las características de cada uno de ellos.⁽⁴³⁾

CONCLUSIONES

El aprendizaje automático o *machine learning* (ML), con el pasar del tiempo y con la automatización presente a nivel mundial, es una excelente herramienta para transformar las prácticas del *marketing*. Al aprovecharse los algoritmos y técnicas de ofrecidas por el ML, las empresas consiguen extraer información, predecir situaciones de manera más clara y tomar mejores decisiones. Integrar el ML genera muchos beneficios, entre los cuales destacan el obtener datos mejorados, el análisis de comportamientos, la previsión y la personalización del cliente, entre muchos otros. Así, el *machine learning* juega un papel transformador en cualquier organización, revolucionando totalmente la forma en que son analizados los datos, siendo posible realizar predicciones y obtener conocimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olivar, N. El proceso de posicionamiento en el marketing: pasos y etapas. RAN - Revista Academia & Negocios; 2021, 7(1). <https://doi.org/10.29393/RAN6-5PPNO10005>

2. Li, L. & Zhang, J. Research and Analysis of an Enterprise E-Commerce Marketing System Under the Big Data Environment. Journal of Organizational and End User Computing, 2021, 33(6). DOI: 10.4018/JOEUC.20211101.0a15

3. Munnia, A., Nicotra, M., Romano, M. Big Data, Predictive Marketing and Churn Management in the IoT Era. In: Cunningham, J., Whalley, J. (eds) The Internet of Things Entrepreneurial Ecosystems, 2020, Palgrave Pivot, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47364-8_5
4. Khrais, LT. Role of Artificial Intelligence in Shaping Consumer Demand in E-Commerce. Future Internet, 2020, 12(12): 226. <https://doi.org/10.3390/fi12120226>
5. Adikari, A., Burnett, D., Sedera, D., de Silva, D., Alahakoon, D. Value co-creation for open innovation: An evidence-based study of the data driven paradigm of social media using machine learning. International Journal of Information Management Data Insights, 2021, 1(2),100022. <https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2021.100022>.
6. Vargas, A., Monje, A. N. Optimización de carteras de renta variable con machine learning optimización de carteras de renta variable con Machine Learning. Revista Investigación & Desarrollo, 2024, 23(2). <https://doi.org/10.23881/idupbo.023.2-2e>
7. Pitt, C, Bal, A. S., Plangger, K. New approaches to psychographic consumer segmentation: Exploring fine art collectors using artificial intelligence, automated text analysis, and correspondence analysis. European Journal of Marketing, 2020, 54(2), 305-326. <https://doi.org/10.1108/EJM-01-2019-0083>
8. Mandapuram, M., Srujan, S., Reddy, M., Bodepudi, a. Application of Artificial Intelligence (AI) Technologiesto Accelerate Market Segmentation. Global Disclosure of Economics and Business, 2020, 9(2), 141-150. <https://iproclaim.my/journals/index.php/gdeb/article/view/662/613>
9. Álvarez-Indacochea, A., Figueroa-Soledispa, M., Peñafiel-Loor, J. La importancia de la mercadotecnia y sus componentes en las organizaciones. Revista Científica FIPCAEC. Polo De Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP), 2020, 5(5), 62-87. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i5.281>
10. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC... et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 2021,372(71). doi: 10.1136/bmj.n71. PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924.
11. Rivas, F. Cómo publicar un artículo original en revistas científicas con factor de impacto. Pediatría Atención Primaria, 2017, 19(Supl. 26), 101-109. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322017000300014&lng=es.
12. Yi, S., Liu, X. Machine learning based customer sentiment analysis for recommending shoppers, shops based on customers' review. Complex Intell. Syst. 2020, 6, 621-634. <https://doi.org/10.1007/s40747-020-00155-2>
13. Ma, L., Sun, B. Machine learning and AI in marketing-Connecting computing power to human insights. International Journal of Research in Marketing, 2020, (), S0167811620300410. DOI: 10.1016/j.ijresmar.2020.04.005
14. Joung, J., Kim, H. Interpretable machine learning-based approach for customer segmentation for new product development from online product reviews. International Journal of Information Management, 2023, 70, 102641. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102641>
15. Wu, S., Yau, W. -C., Ong, T. -S., Chong, S. -C. Integrated Churn Prediction and Customer Segmentation Framework for Telco Business. IEEE Access, 2021, 9, 62118-62136, DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3073776
16. Rezazadeh, A. A Generalized Flow for B2B Sales Predictive Modeling: An Azure Machine-Learning Approach. Forecasting, 2020, 2(3), 267-283. <https://doi.org/10.3390/forecast2030015>
17. Chagas, B. N. R., Viana, J., Reinhold, O., Lobato, F. M. F., Jacob, A. F. L., Alt, R. A literature review of the current applications of machine learning and their practical implications. Web Intelligence, 2020, 1-15. DOI:10.3233/web-200429
18. Vermeer, S., Araujo, T., Bernritter, S., Noort, G. Seeing the wood for the trees: How machine learning can help firms in identifying relevant electronic word-of-mouth in social media. International Journal of Research in

Marketing, 2019, 36. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2019.01.010>.

19. De Lima Lemos, R., Silva, T., Miranda Tabak, B. Propension to customer churn in a financial institution: a machine learning approach. *Neural Computing and Applications*, 2022, 34:11751-11768. <https://doi.org/10.1007/s00521-022-07067-x>

20. Sharma, R., Kumar, A., & Chuah, C. Turning the blackbox into a glassbox: An explainable machine learning approach for understanding hospitality customer, *International Journal of Information Management Data Insights*, 2021, 1(2). <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2021.100050>.

21. Chambi Condori, P. Segmentación de mercado: Machine Learning en marketing en contextos de covid-19. *Industrial Data*, 2023, 26(1), 275-301. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v26i1.23623>

22. Suh, Y. Machine learning based customer churn prediction in home appliance rental business. *J Big Data*, 2023, 10(41). <https://doi.org/10.1186/s40537-023-00721-8>

23. Van Leeuwen, Rik., Koole, G. Data-driven market segmentation in hospitality using unsupervised machine learning. *Machine Learning with Applications*, 2022, 10, 100414. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2022.100414>.

24. Amutha, R. Khan, A. Customer Segmentation using Machine Learning Techniques. *Tuijin Jishu/Journal of Propulsion Technology*, 2023, 44(3). <https://www.propulsiontechjournal.com/index.php/journal/article/view/653/476>

25. Vilagínés, J. Predecir el comportamiento del cliente con la lealtad de activación por periodo. Del RFM al RFMAP. *Esic Market Economics and Business Journal*, 2020, 51(3), 639-667. DOI: 10.7200/esicm.167.0513.4

26. Bratinaa, D., Faganelb, A. Using supervised machine learning methods for rfm segmentation: a casino direct marketing communication case. *Market-Tržište*, 2023, 35(1), 7-22. <http://dx.doi.org/10.22598/mt/2023.35.1>

27. Martínez, I. J., Aguado, J. M. Sánchez, P.H. Smart Advertising: Innovación y disrupción tecnológica asociadas a la IA en el ecosistema publicitario. *Revista Latina de Comunicación Social*, 2022, 80, 69-90. <https://www.doi.org/10.4185/RLCS-2022-1693>

28. Monalisa, Siti., Juniarti, Y., Saputra, E., Muttakin, Fitriani., Khairil, T. Customer segmentation with RFM models and demographic variable using DBSCAN algorithm. *TELKOMNIKA Telecommunication Computing Electronics and Control*, 2023, 21(4), 742-749. DOI: 10.12928/TELKOMNIKA.v21i4.22759

29. Lone, H., Warale, P. Cluster Analysis: Application of K-Means and Agglomerative Clustering for Customer Segmentation. *Journal of Positive School Psychology*, 2022, 6(5), 7798-7804.

30. Metilda, M., Vishnu, R.S, Agarshana, P. A Study on Customer Segmentation Using K-Means Clustering for Online Shoppers. *Rivista italiana di Filosofia Analitica Junior*, 2023, 14(2). <https://rifanalitica.it/index.php/journal/article/view/339/274>

31. Zúñiga, F. G., Mora, D. A. y Molina, D. P. La importancia de la inteligencia artificial en las comunicaciones en los procesos marketing. *Vivat Academia*, 2023, 156, 19-39. <http://doi.org/10.15178/va.2023.e1474>

32. Carrasco, M. Herramientas del marketing digital que permiten desarrollar presencia online, analizar la web, conocer a la audiencia y mejorar los resultados de búsqueda. *Revista Perspectivas*, 2020, (45), 33-60. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332020000100003&lng=es&tlng=es.

33. Rodríguez, J., Bermeo, A. Análisis de datos profundo mediante herramienta de inteligencia artificial para la generación de un Dashboard Gerencial. *Sapientia Technological*, 2023, 4(1). <https://doi.org/10.58515/010RSPT>

34. Rivera-Montaña, S. Impacto de la inteligencia artificial (IA) en la efectividad de las estrategias de marketing personalizado. *Revista Científica Anfibios*, 2023, 6(2), 70-81. <https://doi.org/10.37979/afb.2023v6n2.138>

35. Ospina Usaquén, M., Medina, V., Rodríguez, J. Integración de la Inteligencia de Negocios, la Inteligencia

de Mercados y la Inteligencia Competitiva desde el análisis de datos. RISTI, 2020, E34, 609-619. <https://acortar.link/BZmEt5>

36. Alghamdi, A. A Hybrid Method for Customer Segmentation in Saudi Arabia Restaurants Using Clustering, Neural Networks and Optimization Learning Techniques. Arabian Journal for Science and Engineering, 2023, 48:2021-2039. <https://doi.org/10.1007/s13369-022-07091-y>

37. Mitchell, T. Machine Learning. McGraw-Hill Science/Engineering, 1997.

38. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. Deep Learning. The MIT Press, 2016.

39. Mena, A., de Oliveira, N., Xavier, C., de Lima, I. Técnicas de machine-learning utilizadas en estudios psicológicos con adolescentes: Una revisión sistemática. EDUPSYKHÉ. Revista de Psicología y Educación, 2022, 20(3), 23-37.

40. Mahesh, B. Machine Learning Algorithms-A Review. International Journal of Science and Research (IJSR), 2020, 9(1). <https://doi.org/10.21275/ART20203995>

41. Alloghani, M., Al-Jumeily, D., Mustafina, J., Hussain, A., Aljaaf, A.J. A Systematic Review on Supervised and Unsupervised Machine Learning Algorithms for Data Science. In: Berry, M., Mohamed, A., Yap, B. (eds) Supervised and Unsupervised Learning for Data Science. Unsupervised and Semi-Supervised Learning, 2020, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22475-2_1

42. Sarker, I.H. Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. SN COMPUT. SCI, 2021, 2, 160. <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00592-x>

43. Pérez, A. R., Villegas, C. J., Cabascango, J. C., Soria, E. R. Inteligencia artificial como estrategia de innovación en empresas de servicios unvisión. Revista Publicando, 2023, 10(38), 74-82. <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2359>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez.

Curación de datos: Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.

Análisis formal: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez, Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.

Adquisición de fondos: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez, Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.

Investigación: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez.

Metodología: Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.

Administración del proyecto: Eduardo Rafael Jauregui Romero.

Recursos: Manuel Eduardo Vilca Tantapoma.

Software: Javier Alca Gomez.

Supervisión: Orlando Tito Llanos Gonzales.

Validación: Eduardo Rafael Jauregui Romero.

Visualización: Javier Alca Gomez.

Redacción - borrador original: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez, Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.

Redacción - revisión y edición: Eduardo Rafael Jauregui Romero, Javier Alca Gomez, Manuel Eduardo Vilca Tantapoma, Orlando Tito Llanos Gonzales.