



Modelos matemáticos aplicados en la segmentación de mercados barriales del norte de Guayaquil

Mathematical Models Applied in the Market Segmentation of Neighborhood Businesses in Northern Guayaquil

Milton Felipe Proaño Castro 
milton.proanoc@ug.edu.ec

Daniel Xavier Fiallo Moncayo 
daniel.fiallom@ug.edu.ec

Nick Israel Balseca Villavicencio 
nick.balsecav@ug.edu.ec

Julio Enrique Terranova Mera 
julio.terrانovam@ug.edu.ec

Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.



<https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v10i39.248>

Recibido: 14 de abril 2026 | Aceptado: 11 de junio 2026 | Publicado: 10 de julio 2026

Resumen

Introducción: La segmentación de mercados constituye una herramienta estratégica para comprender el comportamiento del consumidor y fortalecer la competitividad de los pequeños negocios. **Objetivo:** Analizar la aplicación de modelos matemáticos en la segmentación de mercados en los barrios del norte de Guayaquil, considerando sus características, ventajas y limitaciones en el contexto comercial local. **Método:** Se empleó un enfoque descriptivo y analítico, sustentado en la revisión de literatura científica relacionada con marketing, comportamiento del consumidor y técnicas cuantitativas aplicadas a la segmentación de mercados. **Resultados:** Los hallazgos evidencian que técnicas como el clustering, la regresión y el análisis factorial son fundamentales para identificar patrones de compra, clasificar consumidores y optimizar estrategias comerciales. Asimismo, aunque persisten limitaciones asociadas al acceso a tecnología, capacitación y recursos especializados, las herramientas digitales emergentes favorecen la modernización de los procesos comerciales. **Conclusión:** La implementación de modelos matemáticos en la segmentación de mercados representa una estrategia clave para mejorar la competitividad y sostenibilidad de los pequeños negocios, al permitir una comprensión más precisa de los consumidores y una gestión más eficiente de los recursos basada en datos cuantitativos.

Palabras clave: Clientes; Ecuador; Guayaquil; Matemáticas; Negocios barriales.

Abstract

Introduction: Market segmentation allows for organizing demand heterogeneity and guiding more precise commercial decisions. **Objective:** To analyze the applicability of mathematical segmentation models in neighborhood businesses in northern Guayaquil, considering their potential and constraints. **Method:** A documentary, descriptive, and analytical study was conducted. Academic and specialized sources on segmentation, consumer behavior, marketing analytics, and quantitative models were reviewed; the information was systematized into a thematic matrix of techniques, variables, applications, advantages, and limitations. **Results:** The analysis identified clustering, regression, factor analysis, decision trees, and data mining methods as pertinent resources for classifying consumption patterns, supporting inventory management, and designing differentiated actions. The evidence also shows that the quality of records, training, and the capacity to implement findings condition their utilization. **Conclusion:** Mathematical models can strengthen the competitiveness of neighborhood businesses if introduced gradually, with reliable minimum data, accessible tools, and an interpretation linked to daily decisions.

Keywords: Customers; Ecuador; Guayaquil; Mathematics; Neighborhood businesses.

Introducción

Los mercados barriales constituyen una expresión significativa de la economía urbana porque articulan abastecimiento cotidiano, proximidad territorial y relaciones comerciales de confianza. En los sectores del norte de Guayaquil, las tiendas, minimarkets y otros pequeños establecimientos atienden necesidades inmediatas de una población diversa y, al mismo tiempo, sostienen actividades de autoempleo y empleo local. No obstante, la relevancia social de estos negocios no los exime de una presión competitiva creciente: deben responder a consumidores con preferencias cambiantes, a formatos comerciales de mayor escala y a entornos digitales que modifican la comparación de precios, la disponibilidad de productos y las expectativas de servicio.

En este escenario, una parte importante de las decisiones comerciales continúa apoyándose en el conocimiento práctico de quien administra el negocio. La experiencia cotidiana permite reconocer rutinas de compra, productos de alta rotación y clientes frecuentes; sin embargo, suele carecer de registros que conviertan esas observaciones en evidencia sistemática. Esta limitación no supone que el conocimiento empírico sea irrelevante, sino que revela la oportunidad de complementarlo con procedimientos sencillos de organización y análisis de información. Cuando los datos sobre ventas, horarios, productos y frecuencia de compra se registran de manera consistente, se vuelven una base para distinguir grupos de consumidores y orientar acciones comerciales más pertinentes.

La segmentación de mercados responde precisamente a la necesidad de comprender la heterogeneidad de la demanda. Paredes y Cardona (2014) la describen como un componente central de la estrategia de marketing, dado que facilita la identificación de

mercados meta y la personalización de las decisiones comerciales. En términos operativos, segmentar implica dividir un mercado amplio en grupos con características, necesidades o respuestas semejantes, de modo que una organización pueda formular propuestas de valor, promociones y combinaciones de productos más ajustadas a cada grupo. El propósito no es multiplicar indiscriminadamente las campañas, sino utilizar los recursos disponibles con mayor coherencia frente a diferencias reales entre clientes.

Las primeras aproximaciones a la segmentación se apoyaron, sobre todo, en variables geográficas y demográficas. Edad, ingreso, lugar de residencia, ocupación o tamaño del hogar ofrecían criterios relativamente accesibles para organizar mercados amplios. La evolución del marketing y de la analítica permitió incorporar, además, variables psicográficas, conductuales y predictivas que consideran estilos de vida, beneficios buscados, frecuencia de consumo, lealtad y respuesta a estímulos comerciales. [Claycamp y Massy \(1968\)](#) aportaron una formulación temprana de la teoría de segmentación de mercados que mostró cómo las decisiones cuantitativas podían estructurar grupos y apoyar la selección de alternativas. Su contribución abrió una línea de investigación en la que la clasificación de consumidores deja de depender exclusivamente de intuiciones gerenciales y se vincula con criterios explícitos de análisis.

Actualmente, la segmentación no se limita a asignar perfiles descriptivos a una clientela. [Kotler y Keller \(2016\)](#) sostienen que divide un mercado heterogéneo en grupos de consumidores con necesidades o comportamientos similares y con posibilidades de responder de manera semejante a las estrategias de marketing. Esta definición subraya que la utilidad de un segmento depende de su relevancia para una decisión concreta. En consecuencia, un negocio no requiere necesariamente modelos sofisticados para comenzar; necesita, antes que nada, formular una pregunta comercial clara. Por ejemplo, puede interesarle reconocer qué productos compran quienes visitan el establecimiento a diario, qué clientes concentran compras de mayor valor, en qué horarios aumenta la demanda o qué promociones producen una respuesta diferencial.

La complejidad de estas decisiones explica la incorporación de modelos matemáticos al marketing. [Lilien y Rangaswamy \(2003\)](#) los entienden como representaciones cuantitativas de fenómenos comerciales que permiten examinar relaciones entre variables y mejorar la capacidad de planificación. Su valor reside en que traducen situaciones de mercado en variables observables, supuestos y procedimientos de análisis. A partir de registros de venta o de encuestas, es posible construir indicadores de frecuencia, gasto, afinidad de producto, temporalidad de la compra o respuesta promocional. Luego, el análisis permite identificar semejanzas, diferencias y patrones que no siempre resultan evidentes en la observación cotidiana.

Entre las técnicas más empleadas se encuentran el análisis de conglomerados, la regresión, el análisis factorial, los algoritmos de clasificación y los modelos predictivos. [Chaturvedi et al. \(1997\)](#) destacaron la utilidad de los enfoques basados en características

y de los K-centroids superpuestos para estudiar segmentos de mercado. Estas técnicas muestran que un mismo consumidor puede compartir rasgos con más de un grupo y que la segmentación requiere representar la complejidad de la demanda, no simplificarla de forma artificial. A su vez, [Liu et al. \(2010\)](#) conciben la segmentación como un problema multicriterio: además de la similitud entre consumidores, pueden considerarse la rentabilidad, el tamaño de los segmentos, la viabilidad de intervenirlos y otros objetivos empresariales.

El análisis de conglomerados constituye una herramienta particularmente pertinente cuando se busca agrupar observaciones similares sin fijar de antemano todos los perfiles. [Jain \(2010\)](#) explica que el clustering procura maximizar la similitud dentro de cada grupo y minimizarla entre grupos. En una tienda barrial, variables como frecuencia de visita, horario de compra, tipo de producto y monto aproximado por transacción podrían permitir una clasificación inicial de clientes o patrones de demanda. No obstante, un agrupamiento no equivale por sí mismo a una estrategia exitosa. La interpretación comercial de los grupos, la estabilidad de los resultados y la capacidad para traducirlos en decisiones de inventario, precios o promociones determinan su utilidad práctica.

Los modelos de regresión y clasificación complementan la lógica de los conglomerados. La regresión permite examinar asociaciones entre una variable de interés, por ejemplo, la probabilidad de compra de cierta categoría, y un conjunto de variables explicativas. Por su parte, los métodos de clasificación, como los árboles de decisión o las redes neuronales, pueden apoyar la asignación de casos a categorías previamente definidas y el reconocimiento de patrones de respuesta. [Aouad et al. \(2019\)](#) proponen árboles de segmentación que contribuyen a interpretar decisiones mediante estructuras jerárquicas. Aunque estas herramientas requieren datos y criterios de validación, su valor para los pequeños comercios radica en ofrecer reglas comprensibles cuando se implementan con un nivel de complejidad acorde con la información disponible.

La expansión de la analítica de marketing ha fortalecido este campo. [France y Ghose \(2018\)](#) señalan que el marketing analytics articula estadística, inteligencia artificial y sistemas de información para extraer conocimiento útil de datos comerciales. En el ámbito de las grandes empresas, esta articulación se traduce en procesos de recomendación, previsión de demanda, personalización y seguimiento de campañas. Sin embargo, trasladar de manera directa esas soluciones al comercio barrial sería metodológicamente inadecuado. Los pequeños negocios no siempre disponen de bases de datos extensas, personal técnico ni capacidad financiera para adoptar plataformas complejas. Su desafío es distinto: construir un proceso progresivo de gestión de datos que permita pasar de registros mínimos confiables a decisiones cada vez más informadas.

La literatura sobre comportamiento del consumidor aporta una base complementaria para ese proceso. Solomon (2018) entiende el consumo como un fenómeno influido por factores psicológicos, sociales, culturales y económicos. Por ello, segmentar no consiste en reducir al cliente a una cifra de ventas; exige integrar información cuantitativa con el sentido que el comerciante atribuye a las necesidades de su entorno. De modo similar, Schiffman y Wisenblit (2015) subrayan que la combinación de criterios geográficos, demográficos, psicográficos y conductuales puede producir perfiles más útiles que el uso aislado de una sola variable. Esta perspectiva es especialmente valiosa en mercados barriales, donde la proximidad física no elimina la diversidad de motivaciones y capacidades de compra.

Los estudios latinoamericanos y ecuatorianos sitúan el problema en un marco más cercano. Sánchez-Sánchez (2022) desarrolla un modelo gerencial basado en ecuaciones de mercado y segmentación por derivación matemática, enfatizando la posibilidad de utilizar herramientas cuantitativas para apoyar decisiones empresariales. En Guayaquil, Espinoza Toalombo et al. (2018) relacionan la segmentación de mercado con la satisfacción del cliente en los negocios comerciales de la Bahía y destacan el valor de personalizar la oferta. Estas contribuciones muestran que la discusión no pertenece exclusivamente a corporaciones o mercados digitales: también puede informar la gestión de pequeños comercios, siempre que se reconozcan sus límites de información, escala y recursos.

En consecuencia, los negocios barriales del norte de Guayaquil representan un contexto pertinente para examinar la aplicabilidad de modelos matemáticos de segmentación. La relación directa con clientes, la observación continuada de la demanda y la posibilidad de registrar transacciones básicas son condiciones que pueden convertirse en una ventaja analítica. No obstante, dichas condiciones no garantizan por sí mismas una adopción exitosa. Es indispensable considerar la calidad de los registros, el acceso a herramientas asequibles, las competencias para interpretar resultados y las restricciones financieras y organizativas propias de la microempresa.

La posibilidad de utilizar datos con fines de segmentación también plantea una cuestión de proporcionalidad. Los modelos no deben seleccionarse por su novedad, sino por la relación entre el problema que se desea resolver, la información disponible y las decisiones que el negocio tiene capacidad de ejecutar. Un comerciante que busca reducir faltantes de productos de alta rotación necesita primero un registro fiable de ventas y una clasificación útil de categorías; no requiere, necesariamente, una red neuronal. En cambio, cuando existen transacciones históricas, canales digitales y una pregunta concreta sobre respuesta a promociones, puede ser pertinente explorar métodos predictivos. Esta secuencia evita confundir digitalización con analítica y permite que la tecnología se incorpore de acuerdo con necesidades verificables.

Además, la segmentación exige considerar que los grupos de consumidores no son categorías fijas. Los hábitos de compra pueden variar por estacionalidad, cambios de ingreso, disponibilidad de productos, dinámicas familiares o transformaciones de los canales de venta. Por ello, los perfiles obtenidos mediante cualquier modelo deben revisarse periódicamente y contrastarse con la experiencia comercial. La estabilidad de los segmentos, la claridad de sus diferencias y la posibilidad de atenderlos con recursos reales son criterios más importantes que el número de variables incluido en un algoritmo. Una clasificación de tres grupos que oriente decisiones concretas puede ser más útil que una tipología extensa que no se traduzca en acción.

Desde una perspectiva de gestión, la información mínima para comenzar puede generarse sin exponer datos personales innecesarios. El registro de categorías compradas, cantidades, fecha y horario de la transacción suele ser suficiente para identificar patrones agregados de demanda. Si se incorporan mecanismos de fidelización o comunicación digital, el negocio debe limitar la recolección a datos pertinentes, informar adecuadamente su uso y protegerlos. Esta precaución es relevante porque la personalización comercial solo aporta valor cuando mantiene la confianza de los clientes y se ajusta a principios de seguridad y respeto por la información.

En el ámbito ecuatoriano, la utilidad de estos modelos debe apreciarse también en relación con la disponibilidad de capacitación y de soluciones accesibles. La existencia de hojas de cálculo, aplicaciones de punto de venta y plataformas de análisis simplificadas reduce barreras técnicas, pero no elimina la necesidad de comprender los indicadores ni de verificar la calidad de los registros. Los pequeños negocios pueden obtener beneficios significativos si avanzan desde preguntas sencillas, qué se vende, cuándo y en qué combinaciones, hacia ejercicios de segmentación más estructurados. Tal progresión puede reforzar la planificación comercial sin desconocer las condiciones económicas y administrativas propias del comercio de proximidad.

A partir de este problema, el objetivo del artículo es analizar los modelos matemáticos aplicables a la segmentación de mercados en los negocios barriales del norte de Guayaquil, identificando sus principales usos, ventajas, limitaciones y condiciones de implementación. El estudio no pretende atribuir resultados empíricos directos a comercios específicos; su alcance documental busca integrar evidencia teórica y aplicada para proponer una ruta analítica gradual, útil para comprender cómo la matemática, el marketing y el conocimiento del consumidor pueden articularse en favor de la competitividad local.

Método

La investigación se desarrolló con un diseño documental-bibliográfico, descriptivo y analítico. Su objetivo fue examinar los modelos matemáticos utilizados en la segmentación de mercados y discutir su aplicabilidad potencial en los negocios barriales del norte de Guayaquil. La unidad de análisis estuvo constituida por documentos académicos y especializados; no se aplicaron encuestas, entrevistas ni instrumentos de observación a comerciantes o consumidores. Esta delimitación evita atribuir al estudio estimaciones estadísticas o resultados de campo que no fueron producidos por la investigación.

El alcance descriptivo permitió caracterizar modelos como el clustering, la regresión, el análisis factorial, los árboles de decisión y las técnicas de minería de datos. El alcance analítico permitió contrastar sus finalidades, requisitos de información, ventajas, limitaciones y posibilidades de implementación. La orientación es coherente con la investigación descriptiva, que identifica propiedades y rasgos relevantes de un fenómeno en un contexto determinado (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2018).

La revisión se concentró en cuatro núcleos: fundamentos de segmentación de mercados; modelos estadísticos y computacionales aplicados al marketing; comportamiento del consumidor y gestión de datos; y estudios sobre comercio minorista, pequeñas empresas o contextos latinoamericanos y ecuatorianos. Se consideraron artículos científicos, libros académicos, documentos técnicos y prepublicaciones de autoría identificable. La selección respondió a criterios de pertinencia temática, trazabilidad bibliográfica y contribución directa al objetivo del artículo.

Se excluyeron documentos sin relación suficiente con la segmentación o sin elementos que permitieran reconstruir la autoría, fecha y contenido. Se conservaron las referencias del manuscrito original y se añadieron fuentes verificables para ampliar la discusión de los resultados. La inclusión de obras clásicas se justificó por su valor conceptual y metodológico, mientras que las fuentes recientes permitieron incorporar desarrollos en minería de datos, gestión de clientes, experiencia del cliente e inteligencia artificial.

Para organizar la información, se empleó una matriz documental con las categorías: autoría, año, tipo de fuente, técnica o modelo, variables consideradas, finalidad, principales aportes, ventajas, limitaciones y utilidad potencial para el comercio barrial. La matriz funcionó como un instrumento de trazabilidad; no se utilizó para realizar metaanálisis, estimar tamaños de efecto ni calcular indicadores bibliométricos.

El procedimiento incluyó cuatro momentos. Primero, se realizó una lectura exploratoria para identificar conceptos, técnicas y problemas recurrentes. Segundo, se codificó la información en las categorías de segmentación, datos, modelos, aplicaciones, ventajas, barreras y condiciones de implementación. Tercero, se contrastaron los aportes de la literatura de marketing, estadística, ciencia de datos y comportamiento del consumidor. Finalmente, se interpretaron los hallazgos a la luz del contexto de los negocios barriales

del norte de Guayaquil, sin asumir que la literatura sustituye la observación directa del territorio.

El rigor se sostuvo mediante triangulación de perspectivas, aplicación consistente de las categorías de análisis y trazabilidad de las referencias. La revisión documental permite generar conocimiento a partir de búsqueda, selección y análisis crítico de información previamente publicada (Arias, 2016). Su principal limitación es que no permite medir la adopción real de tecnologías ni el impacto económico de los modelos en establecimientos concretos. Tales aspectos requieren investigaciones posteriores con registros transaccionales, encuestas, entrevistas o estudios de implementación.

Resultados

Modelos predominantes y función analítica

La revisión identificó cinco familias de herramientas recurrentes en la segmentación de mercados: análisis de conglomerados, regresión, análisis factorial o de componentes, clasificación mediante árboles y modelos predictivos de minería de datos. Su contribución no es equivalente. El clustering explora grupos de consumo similares; la regresión examina asociaciones entre variables; el análisis factorial resume dimensiones correlacionadas; los árboles de decisión generan reglas interpretables; y la minería de datos integra técnicas para detectar patrones y apoyar decisiones.

En este sentido, Jain (2010) señala que el agrupamiento busca maximizar la similitud dentro de los grupos y minimizarla entre ellos. En marketing, Chaturvedi et al. (1997) muestran la utilidad de enfoques basados en características y de agrupamientos con fronteras menos rígidas. Estas contribuciones resultan pertinentes para clasificar patrones de frecuencia de compra, categorías de productos, horario o valor aproximado de las transacciones. Hair et al. (2019) complementan esta perspectiva al destacar la utilidad del análisis multivariante para estudiar fenómenos donde intervienen varias variables de manera simultánea.

Los modelos de clasificación y predicción amplían las posibilidades de la segmentación. Aouad et al. (2019) proponen árboles de segmentación que ayudan a diferenciar perfiles a través de estructuras jerárquicas. France y Ghose (2018) sitúan estas herramientas en el campo del marketing analytics, donde estadística, inteligencia artificial y sistemas de información se articulan para extraer conocimiento de datos comerciales. El resultado central de la revisión es que el modelo adecuado no es necesariamente el más complejo: debe responder a una pregunta de negocio, ajustarse a los datos disponibles y producir una salida que pueda traducirse en acción.

Tabla 1. Modelos predominantes y función analítica

Familia de técnicas	Propósito	Datos básicos requeridos	Uso gradual pertinente
Clustering	Agrupar patrones de consumo similares	Frecuencia, categorías, horarios y gasto aproximado	Identificar perfiles de compra recurrentes
Regresión	Examinar asociaciones y tendencias	Variable de resultado y predictores consistentes	Analizar factores vinculados con demanda o ventas
Análisis factorial	Resumir variables relacionadas	Indicadores múltiples de preferencias o atributos	Sintetizar dimensiones de consumo
Árboles de decisión	Generar reglas de clasificación	Variables definidas y categorías de respuesta	Identificar condiciones de respuesta a una promoción
Minería de datos	Detectar patrones y apoyar decisiones	Historial transaccional estructurado	Evolucionar hacia análisis predictivos

Nota. Elaboración propia a partir de [Chaturvedi et al. \(1997\)](#), [Jain \(2010\)](#), [Hair et al. \(2019\)](#), [Aouad et al. \(2019\)](#) y [France y Ghose \(2018\)](#).

Diez aportes verificables para resultados y aplicaciones

Las fuentes incorporadas al análisis amplían los resultados documentales en relación con la gestión de clientes, el valor comercial de los segmentos, la validación de los modelos y los requisitos de implementación. [Rygielski et al. \(2002\)](#) muestran que la minería de datos puede apoyar la gestión de relaciones con clientes al convertir registros comerciales en información para decisiones de retención, ventas cruzadas y priorización. [Ngai et al. \(2009\)](#) organizan las aplicaciones de minería de datos en CRM según procesos de adquisición, retención, expansión y abandono; su aporte indica que la segmentación adquiere sentido cuando se vincula con una decisión concreta y recurrente.

Por otro lado, [Miguéis et al. \(2012\)](#) evidencian que los datos transaccionales pueden emplearse para segmentar estilos de vida. Para los negocios barriales, el resultado es relevante en un sentido acotado: un registro ordenado de ventas puede distinguir patrones de compra rutinaria, abastecimiento, categorías frecuentes o momentos de demanda, sin inferir atributos personales que no sean necesarios para la gestión. [Kim et al. \(2006\)](#), a su vez, proponen segmentar y desarrollar estrategias a partir del valor de vida del cliente. Su enfoque permite considerar que un grupo no solo difiere por tamaño, sino también por recurrencia y valor esperado; una adaptación prudente puede observar estabilidad de compras antes de aspirar a estimaciones complejas de CLV.

En este contexto, [Brusco et al. \(2003\)](#) integran segmentación y valor del cliente mediante regresión por conglomerados multicriterio. Su propuesta coincide con la perspectiva de [Liu et al. \(2010\)](#): los segmentos deben evaluarse por más de una

condición, pues la similitud estadística no garantiza utilidad comercial. Esta idea es decisiva para el contexto estudiado. Un grupo debe poder interpretarse, alcanzar mediante alguna acción y justificar el uso de recursos limitados.

La calidad de la solución también constituye un resultado relevante. [Dolnicar y Leisch \(2010\)](#) enfatizan la estructura y reproducibilidad de los conglomerados mediante procedimientos de remuestreo. Aunque un pequeño negocio no aplicará necesariamente bootstrap, el principio sí es transferible: una segmentación debe revisarse antes de convertirse en promoción, ajuste de inventario o estrategia de fidelización. Si los grupos cambian solo por registros incompletos o criterios arbitrarios, no representan una base confiable para decidir.

La implementación aparece como una condición tan importante como el algoritmo. [Dibb y Simkin \(1997\)](#) advierten que los programas de segmentación requieren procesos organizativos y pueden fracasar cuando el análisis no se traduce en acciones comerciales. [Wedel y Kannan \(2016\)](#) describen cómo los entornos ricos en datos amplían las posibilidades de la analítica de marketing, pero su aporte para los pequeños negocios consiste en orientar una ruta de madurez: primero registrar y depurar información; después aplicar análisis descriptivos y segmentaciones simples; finalmente, si existen capacidad y necesidad, incorporar modelos predictivos.

En apoyo a esta idea, [Lemon y Verhoef \(2016\)](#) añaden que la experiencia del cliente se configura en múltiples puntos de contacto. Esta perspectiva invita a interpretar los segmentos no solo por productos comprados, sino también por necesidades de conveniencia, rapidez, disponibilidad o confianza. [Huang y Rust \(2021\)](#) sitúan la inteligencia artificial en una evolución estratégica de las funciones de marketing y permiten concluir que la IA debe ser un horizonte de desarrollo, no un sustituto de los fundamentos de datos y gestión. Las diez fuentes nuevas, en conjunto, sostienen que una segmentación útil requiere registros confiables, interpretación contextual y capacidad de implementación.

Aplicabilidad, ventajas y límites en el comercio barrial

La evidencia revisada sugiere que los negocios barriales del norte de Guayaquil pueden adoptar modelos de segmentación de forma progresiva, siempre que se eviten afirmaciones de adopción o impacto que requerirían datos de campo. Una primera etapa consiste en registrar fecha, categoría, cantidad y valor de venta; con estos datos, tablas de frecuencia y comparaciones temporales pueden revelar productos de alta rotación, horas de demanda y combinaciones recurrentes. Posteriormente, una hoja de cálculo o una aplicación de gestión accesible puede apoyar agrupamientos simples de patrones de consumo.

Esta ruta aprovecha la proximidad del negocio con sus clientes sin convertir la familiaridad en sustituto de la evidencia. [Espinoza Toalombo et al. \(2018\)](#) vinculan la

segmentación con la satisfacción del cliente en los negocios comerciales de la Bahía de Guayaquil. La presente revisión indica que esa relación se fortalece cuando la personalización se apoya en información consistente y en acciones viables. Las limitaciones principales siguen siendo la calidad de los registros, la capacitación, el tiempo de gestión y los costos de tecnología. [Sánchez-Sánchez \(2022\)](#) destaca el potencial de los modelos matemáticos para la toma de decisiones; dicho potencial depende de la correspondencia entre técnica, problema comercial y capacidad de uso.

En síntesis, las ventajas de la segmentación matemática radican en reducir incertidumbre, priorizar recursos y fundamentar decisiones de inventario, promoción y servicio. Sus límites aparecen cuando los datos son insuficientes, los resultados no son interpretables o el negocio no puede implementar la recomendación. El análisis favorece una adopción responsable: definir una decisión, registrar datos pertinentes, revisar su calidad, seleccionar una técnica proporcional, validar la interpretación y evaluar los efectos de la acción.

Discusión

Los resultados confirman que los modelos matemáticos aportan valor a la segmentación cuando se integran a una lógica de decisión comercial y no cuando se adoptan como un recurso tecnológico aislado. La literatura clásica plantea que segmentar permite diferenciar grupos y diseñar propuestas de valor pertinentes ([Kotler & Keller, 2016](#); [Wedel y Kamakura, 2000](#)). Los desarrollos contemporáneos añaden minería de datos, CRM, experiencia del cliente e inteligencia artificial, pero no eliminan los requisitos básicos de una segmentación rigurosa: definir el problema, disponer de información pertinente, interpretar los grupos y ejecutar una acción evaluable.

Para los negocios barriales del norte de Guayaquil, esta conclusión implica que el conocimiento práctico del comerciante y el análisis de datos deben complementarse. La experiencia cotidiana puede orientar preguntas relevantes sobre horarios, productos o clientes frecuentes; los registros y los modelos permiten contrastar esas impresiones y reconocer patrones de forma más sistemática. El objetivo no es replicar la infraestructura de una gran cadena, sino construir una capacidad analítica proporcional a la escala del negocio.

La revisión coincide con [Dibb y Simkin \(1997\)](#), en que la implementación condiciona el éxito de la segmentación. Un resultado matemáticamente correcto carece de utilidad si no existe tiempo, responsable, presupuesto o mecanismo para convertirlo en surtido, promoción o servicio. Por ello, la ruta más defendible comienza con registros confiables y análisis descriptivos. Solo después puede avanzarse hacia agrupamientos, regresiones o modelos predictivos que respondan a necesidades concretas.

Además, [Wedel y Kannan \(2016\)](#) muestran las oportunidades de los entornos ricos en datos, mientras que [Huang y Rust \(2021\)](#) sitúan la inteligencia artificial dentro de una evolución estratégica. En el pequeño comercio, estas propuestas deben entenderse como un horizonte gradual. Antes de aplicar técnicas avanzadas, se requiere resolver la captura, depuración, interpretación y protección de los datos. Asimismo, la segmentación debe respetar la confidencialidad de la información del cliente y limitarse a los datos pertinentes para una finalidad comercial legítima.

El carácter documental delimita las conclusiones. La revisión no permite estimar cuántos negocios utilizan sistemas de punto de venta ni atribuir efectos causales de un modelo sobre ventas o competitividad. Sí permite organizar conocimiento, identificar condiciones de uso y formular una ruta de implementación que investigaciones de campo futuras podrán contrastar mediante registros transaccionales, encuestas, entrevistas o estudios piloto.

Conclusiones

La revisión documental confirma que los modelos matemáticos constituyen recursos valiosos para la segmentación de mercados porque permiten transformar información comercial en criterios explícitos de decisión. El análisis de conglomerados, la regresión, el análisis factorial, los árboles de decisión y las técnicas de minería de datos ofrecen capacidades distintas para identificar patrones de consumo, organizar perfiles de clientes, explorar relaciones entre variables y apoyar decisiones de marketing. Su contribución no reside únicamente en la precisión técnica, sino en su potencial para vincular datos con acciones de inventario, promoción, servicio y fidelización.

En los negocios barriales del norte de Guayaquil, la aplicación de estos modelos es potencialmente pertinente, pero debe ser gradual. El primer requisito no es adquirir una plataforma sofisticada, sino contar con registros básicos y consistentes de las transacciones y de las categorías de producto. A partir de esa base, pueden aplicarse análisis descriptivos y segmentaciones simples que apoyen decisiones cotidianas. Solo cuando los datos, las capacidades y los objetivos comerciales lo justifiquen, sería razonable avanzar hacia métodos predictivos o algoritmos de mayor complejidad.

La principal contribución del estudio es situar la segmentación matemática en una lógica de implementación responsable. Los resultados documentales evidencian que la utilidad de los modelos depende de la calidad de los datos, de la interpretación comercial de los grupos obtenidos, de la estabilidad de los hallazgos y de la capacidad organizativa para convertir el análisis en acción. Por tanto, la adopción tecnológica debe acompañarse de capacitación, herramientas asequibles, procedimientos de registro y mecanismos para evaluar el efecto de las decisiones tomadas.

Asimismo, el análisis muestra que la proximidad de los negocios barriales con su clientela puede constituir una ventaja si se complementa con una gestión disciplinada de la información. El conocimiento directo del entorno permite formular preguntas relevantes; los modelos matemáticos ofrecen una vía para contrastarlas de manera ordenada. Esta complementariedad, y no la sustitución del criterio del comerciante por un algoritmo, representa la ruta más plausible para fortalecer la competitividad local.

Como límite, las conclusiones no cuantifican el grado de adopción ni el impacto económico de los modelos en los establecimientos del norte de Guayaquil, ya que el estudio es documental. Se recomienda que investigaciones posteriores integren registros transaccionales, encuestas, entrevistas y análisis de implementación para evaluar qué modelos son viables, qué variables resultan más informativas y qué beneficios se producen en contextos específicos. De esta manera, será posible avanzar desde la evidencia conceptual hacia intervenciones verificables y adaptadas a la realidad del pequeño comercio.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, al desarrollo metodológico, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del manuscrito y a la revisión crítica de su contenido intelectual. Todos aprobaron la versión final para su publicación.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Conflicto de interés: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

Certificación ética: El protocolo del presente estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad, en cumplimiento de los principios éticos y normativas institucionales aplicables.

Cómo citar: Proaño Castro, M. F., Fiallo Moncayo, D. X., Balseca Villavicencio, N. I., & Terranova Mera, J. E. (2026). Modelos matemáticos aplicados en la segmentación de mercados barriales del norte de Guayaquil. *Revista Enfoques*, 10(39). 1-13. <https://doi.org/10.33996/revistaenfoques.v10i39.248>

Referencias

Aouad, A., Elmachtoub, A. N., Ferreira, K. J., & McNellis, R. (2019). *Market segmentation trees*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1906.01174>

- Arias, F. G. (2016). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (7.ª ed.). Editorial Episteme. <https://catalogo.urosario.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=306302>
- Brusco, M. J., Cradit, J. D., & Tashchian, A. (2003). Multicriterion clusterwise regression for joint segmentation settings: An application to customer value. *Journal of Marketing Research*, 40(2), 225–234. <https://doi.org/10.1509/jmkr.40.2.225.19227>
- Chaturvedi, A., Carroll, J. D., Green, P. E., & Rotondo, J. A. (1997). A feature-based approach to market segmentation via overlapping K-centroids clustering. *Journal of Marketing Research*, 34(3), 370–377. <https://doi.org/10.1177/002224379703400306>
- Claycamp, H. J., & Massy, W. F. (1968). A theory of market segmentation. *Journal of Marketing Research*, 5(4), 388–394. <https://doi.org/10.1177/002224376800500405>
- Dibb, S., & Simkin, L. (1997). A program for implementing market segmentation. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 12(1), 51–65. <https://doi.org/10.1108/08858629710157931>
- Dolnicar, S., & Leisch, F. (2010). Evaluation of structure and reproducibility of cluster solutions using the bootstrap. *Marketing Letters*, 21, 83–101. <https://doi.org/10.1007/s11002-009-9083-4>
- Espinoza Toalombo, R., Alchundia, J., Layana, X., Zuñiga, X., Tapia, D., & Espinoza, W. (2018). La segmentación de mercado y la satisfacción del cliente en los negocios comerciales de la Bahía de Guayaquil. *European Scientific Journal*, 14(25), 126–139. <https://doi.org/10.19044/esj.2018.v14n25p126>
- France, S. L., & Ghose, S. (2018). *Marketing analytics: Methods, practice, implementation, and links to other fields*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/1801.09185>
- Hair, J. F., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning. <https://books.google.com/books?id=0R9ZswEACAAJ>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://search.worldcat.org/es/title/Metodologia-de-la-investigacion-%3A-las-rutas-cuantitativa-cualitativa-y-mixta/oclc/1107131944>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30–50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- Jain, A. K. (2010). Data clustering: 50 years beyond K-means. *Pattern Recognition Letters*, 31(8), 651–666. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2009.09.011>
- Kim, S.-Y., Jung, T.-S., Suh, E.-H., & Hwang, H.-S. (2006). Customer segmentation and strategy development based on customer lifetime value: A case study. *Expert Systems with Applications*, 31(1), 101–107. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.09.004>
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Dirección de marketing* (15.ª ed.). Pearson Educación. <https://books.google.com/books?id=CoHTjwEACAAJ>

- Lemon, K. N., & Verhoef, P. C. (2016). Understanding customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69–96. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0420>
- Lilien, G. L., & Rangaswamy, A. (2003). *Marketing engineering: Computer-assisted marketing analysis and planning*. Prentice Hall. <https://books.google.com/books?id=v0FRAAAAMAAJ>
- Liu, Y., Ram, S., Lusch, R. F., & Brusco, M. (2010). Multicriterion market segmentation: A new model, implementation, and evaluation. *Marketing Science*, 29(5), 880–894. <https://doi.org/10.1287/mksc.1100.0565>
- Miguéis, V. L., Camanho, A. S., & e Cunha, J. F. (2012). Customer data mining for lifestyle segmentation. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9359–9366. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.133>
- Ngai, E. W. T., Xiu, L., & Chau, D. C. K. (2009). Application of data mining techniques in customer relationship management: A literature review and classification. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 2592–2602. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2008.02.021>
- Paredes, M., & Cardona, J. (2014). Segmentación de mercados: una revisión del concepto. *ECO Revista Académica*, 10, 75–94. <https://doi.org/10.36631>
- Rygielski, C., Wang, J.-C., & Yen, D. C. (2002). Data mining techniques for customer relationship management. *Technology in Society*, 24(4), 483–502. [https://doi.org/10.1016/S0160-791X\(02\)00038-6](https://doi.org/10.1016/S0160-791X(02)00038-6)
- Sánchez-Sánchez, J. D. (2022). Ecuación de mercado y segmentación por derivación matemática: un modelo gerencial de toma de decisiones empresariales. *Revista Nacional de Administración*, 13(2), e4478. <https://doi.org/10.22458/rna.v13i2.4478>
- Schiffman, L., & Wisenblit, J. (2015). *Consumer behavior (11th ed.)*. Pearson Education. <https://books.google.com/books?id=Jm0rngEACAAJ>
- Solomon, M. R. (2018). *Consumer behavior: Buying, having and being (12th ed.)*. Pearson Education. <https://books.google.com/books?id=6A9EDwAAQBAJ>
- Wedel, M., & Kamakura, W. A. (2000). *Market segmentation: Conceptual and methodological foundations (2nd ed.)*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4651-1>
- Wedel, M., & Kannan, P. K. (2016). Marketing analytics for data-rich environments. *Journal of Marketing*, 80(6), 97–121. <https://doi.org/10.1509/jm.15.0413>



Este artículo está bajo la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).