



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

# **La Revolución del Concepto de Precio: Comprendiendo Estrategias Dinámicas Adaptadas a la Era Digital**

Autora: Elena Suárez García  
Directora: María Olga Bocigas Solar

MADRID | Junio 2024



# Resumen

En el dinámico escenario empresarial actual, la fijación de precios ha experimentado una transformación notable, desde una convencional posición estática hacia un enfoque más adaptable y ágil. Esta evolución, que abarca desde épocas históricas hasta la era digital actual, refleja la necesidad de ajustar estratégicamente los precios para maximizar ingresos y mantenerse competitivo. Dentro de este contexto dinámico, emergen tres categorías fundamentales de precios dinámicos: aquellos que se ajustan en función del tiempo, los que se adaptan mediante la segmentación de mercado y personalización, y los que responden a la oferta y la demanda del momento. Estas categorías proporcionan un marco flexible para optimizar los precios y adaptarse de manera efectiva a las fluctuaciones del mercado y las demandas cambiantes de los consumidores. En este escenario, el *Machine Learning* se alza como una herramienta indispensable que permite comprender y predecir el comportamiento del mercado y los consumidores con una precisión sin precedentes. Todo este entramado de variables y algoritmos converge en el concepto de precios inteligentes. Estos precios se adaptan de manera dinámica a las condiciones del mercado y las preferencias del consumidor en tiempo real, utilizando una amplia gama de datos y algoritmos sofisticados para su determinación. Este enfoque representa un avance significativo en la capacidad de las empresas para asegurar la competitividad en un entorno empresarial en constante cambio, asegurando así su relevancia y éxito a largo plazo.

**Palabras Clave:** precios dinámicos, estrategias, Machine Learning, precios inteligentes.

# Abstract

In today's dynamic business landscape, price setting has undergone a significant transformation, shifting from being static to adopting a more adaptable and agile approach. This evolution, spanning from historical times to the current digital era, reflects the need to strategically adjust prices to maximize revenue and remain competitive. Within this dynamic context, three fundamental categories of dynamic pricing emerge: those that adjust based on time, those that adapt through market segmentation and personalization, and those that respond to supply and demand dynamics. These categories provide a flexible framework to optimize prices and effectively respond to market fluctuations and changing consumer demands. In this scenario, Machine Learning emerges as an indispensable tool that enables understanding and predicting market and consumer behavior with unprecedented accuracy. This intricate network of variables and algorithms converges into the concept of intelligent pricing. These prices dynamically adapt to market conditions and consumer preferences in real-time, using a wide range of data and sophisticated algorithms for their determination. This approach represents a significant advancement in companies' ability to maintain competitiveness in an ever-changing business environment, thus ensuring their relevance and long-term success.

**Key Words:** dynamic pricing, strategies, Machine Learning, intelligent pricing.

# Índice General

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Contextualización del Estudio	1
1.2	Objetivos del Estudio	3
1.2.1	Objetivo General	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
1.3	Metodología	3
1.4	Estructura del Documento	4
<b>2</b>	<b>Evolución de los Precios: De los Enfoques Estáticos a las Estrategias Dinámicas</b>	<b>5</b>
2.1	El Concepto de Precio	5
2.1.1	Factores Internos que Influyen en la Determinación del Precio	6
2.1.2	Factores Externos que Influyen en la Determinación del Precio	8
2.1.3	Tipología de Precios: Estáticos y Dinámicos	11
2.2	Políticas y Estrategias de Precios Estáticos	11
2.2.1	Estrategias de Precios Altos: Descremado o Desnatado de Precios	11
2.2.2	Estrategias de Precios Bajos: Penetración de Mercado	12
2.2.3	Estrategias de Paquetes de Productos o Bundling	12
2.3	Métodos de Fijación de Precios Estáticos	12
2.3.1	Método del Coste	13
2.3.2	Método del Precio Objetivo: Análisis del Punto de Equilibrio	14
2.3.3	Método Basado en los Precios de la Competencia	15
2.4	La Llegada de los Precios Dinámicos	15
<b>3</b>	<b>Categorización de Estrategias de Precios Dinámicos</b>	<b>17</b>
3.1	Estrategias de Precio Basadas en Tiempo	18
3.1.1	Ofertas Flash y Descuentos por Tiempo Limitado	19
3.1.2	Dinámica de Precios en Eventos Específicos	19
3.1.3	Dinámica de Precios Estacionales	21
3.2	Estrategias de Precio Basadas en Segmentación de Mercado	22
3.2.1	Estrategias de Precios para Grupos Demográficos	22
3.2.2	Estrategias de Precios Geográficos	23
3.2.3	Estrategias Según el Comportamiento del Consumidor	24
3.3	Estrategias de Precio Basadas en la Oferta y la Demanda	25
3.4	Combinaciones de Estrategias	25

<b>4</b>	<b><i>Aplicación del Machine Learning para la Implementación de Precios Dinámicos</i></b>	<b>27</b>
4.1	Regresión Lineal y Regresión Logística	27
4.2	Árboles de Decisión y Random Forest	29
4.3	Métodos de Clustering	30
4.4	Métodos de Clasificación	31
4.5	Análisis de Series Temporales	32
4.6	Procesamiento Natural del Lenguaje	33
4.7	Redes Neuronales	34
<b>5</b>	<b><i>La Integración de Técnicas: Precios Inteligentes</i></b>	<b>36</b>
5.1	Fundamentos de los Precios Inteligentes	36
5.2	Amazon: Reinventando la Dinámica de Precios	37
5.3	Uber: Revolucionando el Mercado	37
5.4	Airbnb: Transformando la Industria Hotelera con Precios Innovadores	40
5.5	Comparación y Conclusiones	41
<b>6</b>	<b><i>Conclusiones</i></b>	<b>43</b>
	<b><i>Bibliografía</i></b>	<b>48</b>

# Índice de Figuras

Figura 1-1 Evolución del E-Commerce en España .....	2
Figura 2-1 Concepto de Precio a través de la Perspectiva Consumidor – Vendedor .....	6
Figura 2-2 Factores que Influyen en la Determinación del Precio .....	6
Figura 2-3 Evolución de las Ventas y del Precio del Producto en el Ciclo de Vida del Producto .....	7
Figura 2-4 Evolución de los Ingresos ante variaciones en la cantidad demandada .....	10
Figura 2-5 Determinación del Precio según Método del Coste .....	13
Figura 2-6 Determinación del Precio según Método del Punto de Equilibrio. ....	14
Figura 2-7 Determinación del Precio según el Modelo de la Competencia basada en el sistema de la paridad competitiva.....	15
Figura 3-1 Categorías de Estrategias de Precios Dinámicos.....	18
Figura 3-2 Análisis del Proceso de Compra: Evaluación impulsiva vs Evaluación Racional	19
Figura 3-3 Evolución del Gastos en E-Commerce en Eventos Especiales en EE.UU.....	20
Figura 3-4 Análisis Comparativo: Ingreso Medio Diario de Amazon vs Ingreso durante el Prime Day. ....	21
Figura 3-5 Comparativa de Precios para el Plan Individual Mensual de Spotify por países.	24
Figura 4-1 Ilustración de Regresión Lineal Simple.....	28
Figura 4-2 Ilustración de Regresión Logística Simple .....	29
Figura 4-3 Ilustración de Árbol de Decisión (CART) .....	29
Figura 4-4 Ilustración de algoritmos K-means Y DBSCAN .....	31
Figura 4-5 Aplicación del algoritmo SVM sobre una fuente datos, posteriormente categorizada .....	31
Figura 4-6 Lógica de las Redes Neuronales .....	35
Figura 5-1 Evolución de la cuota de mercado del Sector del Transporte Compartido .....	39
Figura 5-2 Cuota de mercado de las empresas líderes en el mercado del taxi .....	40

# Índice de Ecuaciones

Ecuación 2-1 Elasticidad del Precio del lado de la Demanda .....	9
Ecuación 2-2 Coste Total Unitario según el Método del Coste .....	13
Ecuación 2-3 Precio de Venta según el Método del Coste .....	13
Ecuación 2-4 Paridad de Ingresos y Costes para el Cálculo del Punto de Equilibrio .....	14
Ecuación 2-5 Paridad de Ingresos y Costes profundizando en los factores afectantes .....	14
Ecuación 2-6 Cantidad óptima según el Punto de Equilibrio .....	14
Ecuación 4-1 Modelo ARIMA .....	32
Ecuación 4-2 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF) .....	33
Ecuación 4-3 Term Frequency (TF) .....	33
Ecuación 4-4 Inverse Document Frequency (IDF) .....	34

# Índice de Tablas

Tabla 2-1 Estudio de Función de Demanda Lineal a partir de diversos Casos de Precio .....	9
Tabla 3-1 Variables Demográficas para la Segmentación Demográfica.....	23

# Acrónimos

<i>ARIMA</i>	Autoregressive Integrated Moving Average
<i>CART</i>	Classification and Regression Trees
<i>CNMC</i>	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia
<i>DBSCAN</i>	Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise
<i>EEUU</i>	<i>Estados Unidos</i>
<i>IA</i>	Inteligencia Artificial
<i>IDF</i>	Frecuencia Inversa del Documento
<i>KNN</i>	K-Nearest Neighbors
<i>ML</i>	Machine Learning
<i>ROC</i>	Receiver Operating Characteristic
<i>SVM</i>	Support Vector Machine
<i>TF</i>	Frecuencia del Término
<i>TF-IDF</i>	Term Frequency-Inverse Document Frequency
<i>VADER</i>	Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner



# 1 Introducción

## 1.1 Contextualización del Estudio

En la actualidad, se evidencia una imparable evolución tecnológica que digitaliza varios aspectos de la vida cotidiana. Esta transformación impulsa a los consumidores hacia el comercio electrónico, también conocido como *e-commerce*, abandonando las convencionales prácticas de compra en establecimientos físicos. Además de aumentar las transacciones en línea, este cambio de comportamiento revitaliza conceptos tradicionales como el precio, que ahora adopta un perfil más dinámico en contraste con su estabilidad previa. Esta reconfiguración del comercio está generando un campo de investigación en constante desarrollo, motivado por la búsqueda de oportunidades en este nuevo panorama para mantener la competitividad y alcanzar el éxito en un entorno digital en continuo cambio (Salas-Rubio, Ábrego-Almazán, & Mendoza-Gómez, 2021).

El desarrollo de Internet marcó el inicio de una nueva era para las empresas, que vieron en la creación de sus entornos web una oportunidad para adentrarse en el comercio electrónico en la década de 1990 (Castañeda & Zavala, 2012). Desde entonces, el *e-commerce* ha experimentado un crecimiento exponencial, convirtiéndose en un pilar esencial de las ventas comerciales. Este incremento constante se refleja en las estadísticas de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). La Figura 1-1 muestra gráficamente un crecimiento permanente tanto en el volumen de negocios del sector como en el número de transacciones realizadas durante los últimos cinco años en España. Desde el primer trimestre de 2017, con un volumen de 6.757 millones de euros, hasta el primer trimestre de 2022 con 15.627 millones de euros, el volumen de negocios del comercio electrónico ha experimentado un aumento del 131% en el territorio español (CNMC, 2023).

El imparable aumento de consumidores y empresas que adoptan el *e-commerce* en sus operaciones comerciales impulsa el crecimiento sostenido y la relevancia del comercio electrónico en el ámbito digital. Este aumento en el mercado ha generado un entorno de competencia en constante expansión, donde las empresas necesitan desarrollar estrategias y políticas efectivas para destacar y mejorar su rentabilidad y éxito frente a la competencia (Sin, Osman, Slahuddin, Abdullah, Lim & Sim, 2016).

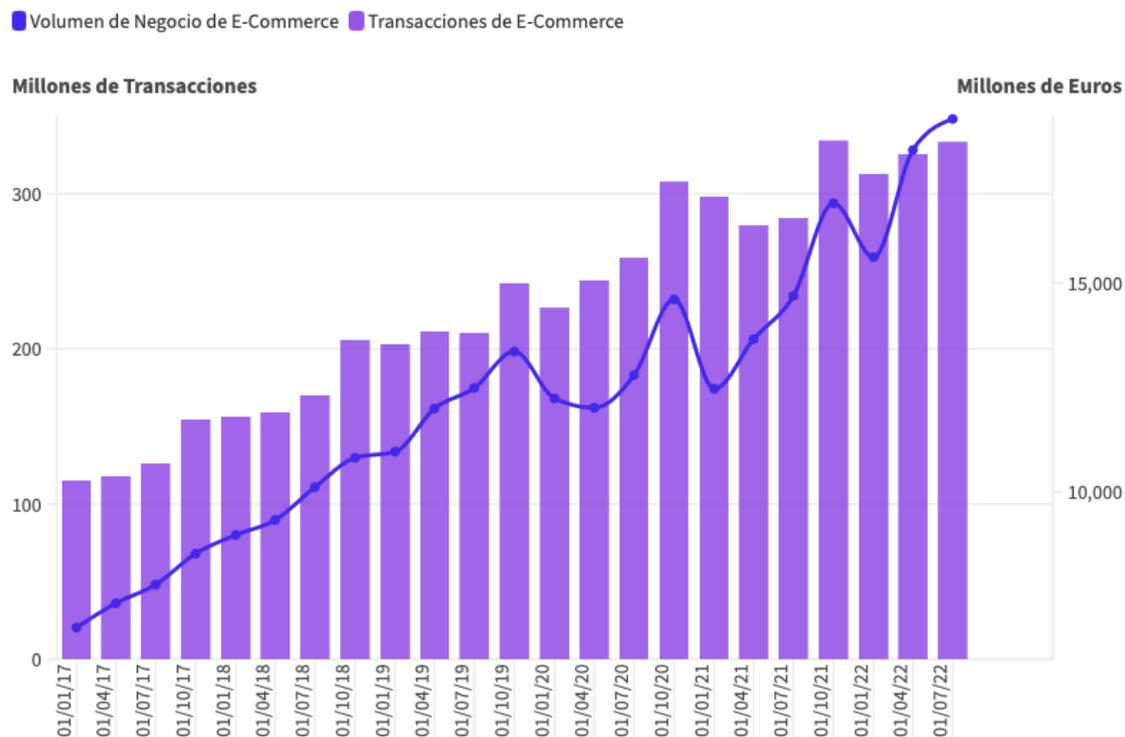


Figura 1-1 Evolución del E-Commerce en España  
Fuente: (CNMC, 2023). Elaboración Propia

Para lograr esta diferenciación, las empresas pueden implementar diversas estrategias competitivas y de desarrollo empresarial. Estas estrategias abarcan desde el liderazgo en costes, la diferenciación, el enfoque en la innovación, estrategias de crecimiento y alianzas estratégicas con otras empresas (Chong & Ali, 2022). Una solución efectiva para obtener una ventaja competitiva en este entorno dinámico es la implementación de estrategias de precios dinámicos, que pueden ayudar a las empresas a destacar y adaptarse de manera ágil, con la inmediatez que demanda el mercado globalizado.

En este contexto, el crecimiento imparable de la Inteligencia Artificial (IA) ha impulsado el uso cada vez mayor de técnicas de Aprendizaje Automático o *Machine Learning* (ML) en la toma de decisiones empresariales, lo que ha resultado en una mayor recopilación de datos de los clientes por parte de las empresas (Chen & Wang, 2009). Este cambio ha dado lugar a una dinámica de precios que abandona el concepto de precio fijo, permitiendo a las empresas mantenerse competitivas y eficientes en el mercado digital en constante evolución. Aquellas compañías que logren adaptarse a esta nueva realidad y desarrollar las habilidades necesarias para ofrecer precios óptimos no solo maximizarán sus beneficios, sino que también se destacarán como líderes en adaptación y desarrollo (Mussi et al., 2021).

Con el nacimiento del interés en los precios dinámicos, estas estrategias comenzaron a desarrollarse basándose en la disponibilidad de datos en línea y la capacidad de ajustar los precios en función de la demanda observada en tiempo real (Kannan & Praveen, 2001). Sin embargo, la evolución de la dinámica de precios ha avanzado hacia una comprensión más profunda (Hamsa, Simchi-Levi, & Ruihao, 2022). Las empresas ahora

deben considerar muchas otras variables que afectan al precio, lo que añade una capa adicional de complejidad a la dinámica de fijación de precios en el *e-commerce*. Ante estas crecientes dificultades, es indispensable investigar las diversas formas en que se pueden utilizar los precios dinámicos como recurso.

## **1.2 Objetivos del Estudio**

### **1.2.1 Objetivo General**

El objetivo general de este Trabajo de Fin de Grado en Administración y Dirección de Empresas es llevar a cabo un análisis capaz de identificar los diferentes aspectos del entorno de la empresa que son utilizados para la fijación de precios, que permite categorizar las diferentes estrategias de precios dinámicos existentes. Este estudio busca contribuir a la categorización y comprensión de las estrategias de precios dinámicos, convirtiéndose en una guía teórica útil para futuras investigaciones. Además, aspira a convertirse en una herramienta práctica para las empresas que deseen implementar estas dinámicas en sus actividades, proporcionándoles una guía fundamentada para el éxito en un entorno comercial en constante evolución.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Contextualizar la evolución del precio, desde enfoques estáticos hasta estrategias dinámicas.
- Categorizar las diferentes estrategias de precios dinámicos según las variables utilizadas.
- Explorar la aplicación de técnicas de *ML* en la implementación de estrategias de precios dinámicos.
- Comprender cómo la integración de diferentes variables y algoritmos puede alcanzar el concepto de precio inteligente.

## **1.3 Metodología**

La metodología empleada en este Trabajo de Fin de Grado se centra en una investigación de las variables involucradas en la definición de estrategias de precios dinámicos en el contexto del comercio electrónico. Este proceso implica una revisión de la literatura existente en el campo, incluyendo fuentes tales como artículos académicos, *papers*, y otros recursos de investigación. Se ha llevado a cabo una búsqueda en bases de datos académicas, bibliotecas especializadas y recursos en línea confiables, utilizando palabras clave como "precios dinámicos", "dynamic pricing" y "e-commerce", entre otras. Esta revisión bibliográfica, a modo de estado del arte ha permitido adquirir una visión amplia y detallada del campo, desde la evolución del concepto de precio estático hacia el dinámico, hasta la comprensión de las variables clave consideradas para implementar esta dinámica en la fijación de precios. Con base en los hallazgos

obtenidos, se procederá a realizar una categorización de las estrategias de precios dinámicos, organizándolas según los inputs o variables utilizadas en la determinación de los precios en cada una de ellas.

## 1.4 Estructura del Documento

El presente estudio se organiza en seis capítulos. El primero proporciona un contexto inicial sobre el tema de estudio y delimita los objetivos de la investigación. En el segundo capítulo, se explora la evolución del concepto de precio, desde enfoques estáticos hasta estrategias dinámicas, abordando factores que influyen en su determinación y tipologías. El tercer capítulo categoriza las estrategias de precios dinámicos según variables como el tiempo, la segmentación de mercado, la personalización, la oferta y la demanda, así como las diversas combinaciones de estas estrategias. El cuarto capítulo explora cómo las técnicas de *ML*, como la regresión lineal, árboles de decisión y métodos de *clustering*, se aplican en la implementación de estrategias de precios dinámicos. En el quinto capítulo, se analizan los fundamentos de los precios inteligentes, resultado de la combinación de diferentes categorías de precios dinámicos y el uso de diversas técnicas de *ML*. Además, se presentan casos de estudio relevantes, como Amazon, Uber y Airbnb, que ejemplifican cómo estas empresas están reinventando la dinámica de precios en sus respectivas industrias. Finalmente, el sexto capítulo presenta las conclusiones del estudio, ofreciendo un resumen de los hallazgos y posibles áreas de investigación futura.

# 2 Evolución de los Precios: De los Enfoques Estáticos a las Estrategias Dinámicas

## 2.1 El Concepto de Precio

Desde las primeras formas de trueque en las sociedades primitivas, la creciente complejidad de los productos y servicios intercambiados impulsó la necesidad de establecer nuevos valores de referencia. Así emergió la moneda, inicialmente una amalgama de oro y plata, que con el tiempo se convirtió en un medio de pago y negociación esencial, según la Teoría Económica de Adam Smith (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015). Desde la vinculación mercantilista con metales preciosos, pasando por la economía clásica ligada al valor-trabajo, hasta la teoría marginalista del siglo XIX, el concepto de precio ha experimentado una evolución compleja. Hoy, teorías modernas como las del comportamiento y la globalización lo conceptualizan como el resultado de interacciones complejas en un mundo digital (Sánchez-Serna & Arias-Bello, 2012).

El precio ya no se limita a ser simplemente un valor monetario; ahora es el epicentro de estrategias de marketing y numerosos estudios. Desde la perspectiva del marketing, abarca tanto el sacrificio pecuniario como no pecuniario que, por ejemplo, incluye el tiempo y el esfuerzo dedicados a la búsqueda y adquisición de un producto (Dominici, 2009). La Figura 2-1 Concepto de Precio a través de la Perspectiva Consumidor – Vendedor destaca cómo el precio tiene diferentes significados para el consumidor y el vendedor. Para el consumidor, va más allá de una cantidad de dinero; es el valor que atribuye a un producto o servicio, considerando su disposición financiera y la percepción de su relación calidad-precio. Por otro lado, para el vendedor, el precio representa no solo ingresos y beneficios, sino también la sostenibilidad del negocio a través de estrategias de mercado que buscan maximizar la rentabilidad y mantener la competitividad a largo plazo. (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015).



Figura 2-1 Concepto de Precio a través de la Perspectiva Consumidor – Vendedor  
Fuente: (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015). Elaboración Propia.

Comprender los factores internos y externos que afectan al precio es fundamental para aplicar estrategias globales de manera efectiva. La Figura 2-2 Factores que Influyen en la Determinación del Precio presenta estos factores de manera visual, desde costes internos hasta influencias del mercado. Esta comprensión capacita a las empresas para establecer precios con mayor precisión y aprovechar estratégicamente su valor en el panorama comercial.

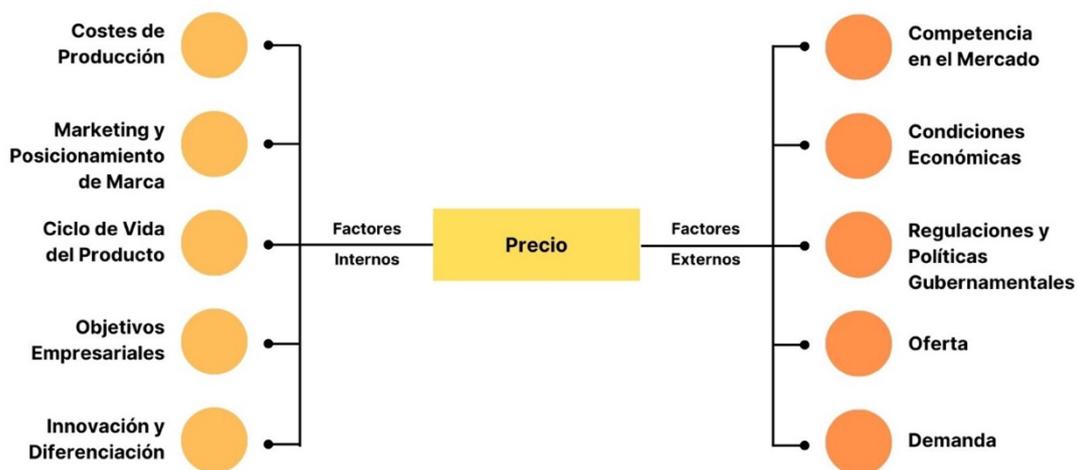


Figura 2-2 Factores que Influyen en la Determinación del Precio  
Elaboración Propia.

### 2.1.1 Factores Internos que Influyen en la Determinación del Precio

En el contexto de la fijación de precios, una serie de factores internos moldean la estrategia y la percepción del valor. Los **Costes de Producción** son críticos, definiendo los límites de rentabilidad y competitividad. La **Estrategia de Marketing y el Posicionamiento de Marca** influyen directamente en la disposición a pagar de los consumidores. Además, el **Ciclo de Vida del Producto** y los **Objetivos Empresariales** también son componentes estratégicos que influyen en la fijación de precios; así como el nivel de **Innovación y Diferenciación** que cada negocio decide implementar.

Una correcta gestión de los **Costes de Producción** es determinante para la rentabilidad y competitividad empresarial. Esto abarca no solo el dinero invertido, sino también la

gestión eficiente de la materia prima y el esfuerzo humano, buscando optimizar los recursos y maximizar los beneficios. Las empresas necesitan contar con un sistema de contabilidad de costes sólido para monitorizar y analizar los costes de producción (Villalba, Liberio, Zambrano, & González, 2021). La gestión efectiva de costes proporciona una ventaja competitiva, permitiendo precios más competitivos y facilitando estrategias coherentes.

La **Estrategia de Marketing y el Posicionamiento de Marca** tienen una conexión directa con la fijación de precios. El posicionamiento exitoso de una marca en la mente del consumidor puede influir en su percepción de valor y, por ende, en su disposición a pagar por el bien o por el servicio. Una marca bien posicionada como líder puede justificar precios más altos, ya que los consumidores están dispuestos a pagar por los beneficios asociados. Por otro lado, una estrategia centrada en precios bajos puede posicionar una marca como accesible y asequible, atrayendo a un segmento de mercado más amplio. Así pues, el posicionamiento de marca afecta directamente a la manera en que los consumidores valoran los productos o servicios, lo que, a su vez, influye en la fijación de precios (Chica, Álvarez, Zurita, & Clerque, 2019).

El **Ciclo de Vida del Producto** describe las etapas que atraviesa un producto desde su introducción hasta su desaparición. Cada fase demanda estrategias diferentes en precios que resultan en ventas diferentes, expresadas a través de la Figura 2-3 Evolución de las Ventas y del Precio del Producto en el Ciclo de Vida del Producto.



Figura 2-3 Evolución de las Ventas y del Precio del Producto en el Ciclo de Vida del Producto  
Fuente de datos: (Godás, 2006). Elaboración Propia.

En la fase de Introducción, los precios suelen ser altos debido a la necesidad de recuperar rápidamente los costes de inversión y aprovechar la innovación; no obstante, debido a la conciencia baja del consumidor, las ventas son limitadas. En la fase de Crecimiento, los precios pueden descender para capturar cuota de mercado, mientras que las ventas experimentan un rápido crecimiento al expandirse a nuevos segmentos. En la etapa de Madurez, los precios suelen disminuir debido al aumento de competencia; mientras que las ventas pueden estabilizarse o crecer lentamente. En la última fase, los precios se estabilizan mientras las ventas decrecen debido a la búsqueda de alternativas más novedosas (Godás, 2006). Las empresas exitosas son aquellas que pueden

adaptar sus estrategias de precios según avanza el ciclo de vida de su producto, lo que garantiza una gestión efectiva y la maximización del rendimiento financiero.

La fijación de precios debe integrarse directamente con los **Objetivos Empresariales** para asegurar que cada estrategia de precios refleje la identidad y los valores de la marca. Al desarrollar una estrategia de precios coherente, la empresa garantiza eficacia operativa y fortalece la lealtad del cliente. Esta coherencia supone un pilar para la sostenibilidad y el éxito a largo plazo de la empresa (Alegría & Cosenza, 2004).

La **Innovación y Diferenciación** influyen directamente en la estrategia de fijación de precios que toman las empresas. Al ofrecer productos o servicios innovadores y únicos, las empresas pueden justificar precios más altos, aprovechando así su posición única en el mercado. Esta capacidad para innovar y diferenciarse fortalece la percepción de valor por parte de los clientes, generando ventajas competitivas en un mercado cada vez más dinámico y exigente.

### 2.1.2 Factores Externos que Influyen en la Determinación del Precio

La existencia de factores externos del precio obliga a las empresas a mantener su atención también fuera del seno de la compañía. La **Competencia en el Mercado** evidencia la existencia de estrategias de precios rivales que moldean la percepción del consumidor, determinando un rango específico de fijación. Las **Condiciones Económicas** en las que se opera determinan la aceptación que el consumidor mostrará hacia el precio en función de su poder adquisitivo. Las **Regulaciones y Políticas Gubernamentales** imponen restricciones o incentivan decisiones estratégicas. La interacción entre **Oferta y Demanda** determina la cantidad de productos ofrecidos al mercado y la disposición del consumidor a adquirirlos.

La **Competencia en el Mercado** es un factor que impulsa a las empresas a buscar constantemente una posición destacada. La intensidad de la competencia influye significativamente en las estrategias de precios, promoción y distribución de productos (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015). Las políticas en este entorno son variadas, desde mantener precios estables para desalentar a los competidores hasta aplicar estrategias agresivas como la maximización del mercado a través del descreme. Conocer a los competidores permite ajustar estrategias para mantenerse competitivo, evitar guerras de precios perjudiciales y posicionar productos adecuadamente en el mercado.

Las **Condiciones Económicas** en las que una empresa opera determinan los precios que esta puede ofrecer si quiere obtener unos beneficios sostenibles en el tiempo. A modo ejemplificativo, a medida que la moneda pierde valor, los consumidores experimentan una reducción en su capacidad de compra, una disminución de su poder adquisitivo. Las empresas deben adaptar sus precios para mantener su rentabilidad y satisfacer las cambiantes expectativas de los consumidores en entornos económicos dinámicos.

Las **Regulaciones y Políticas Gubernamentales** pueden influir directamente en la intensidad de la competencia y la estrategia de precios adoptada. Regulaciones de impuestos sobre productos específicos o controles de precios, pueden limitar la capacidad de las empresas para establecer precios de manera libre. Además, políticas relacionadas con la competencia y la protección al consumidor también pueden obligarlas a ajustar sus enfoques para cumplir con los estándares establecidos por el Gobierno (Joyas, 2006).

La Teoría de la Elasticidad-Precio de la Demanda ha sido un pilar fundamental en la comprensión de cómo los cambios en el precio afectan la cantidad demandada de un bien o servicio. Esta idea, originalmente formalizada por Alfred Marshall en 1890 (Rebollar, Hernández, Gúzman, & González, 2021) se traduce en la **Elasticidad Precio de la Demanda**, representada como  $E_d$  y que cuantifica la respuesta porcentual de la cantidad demandada ante variaciones porcentuales en el precio y se calcula mediante la fórmula:

$$E_d = \frac{\% \Delta Q}{\% \Delta P}$$

*Ecuación 2-1 Elasticidad del Precio del lado de la Demanda*  
Fuente: (Rebollar, Hernández, Gúzman, & González, 2021)

Al considerar una función de demanda lineal, como:  $Q_d = 120 - 5P$ , y analizar la demanda para diferentes precios, se observa que, siguiendo la ley de la demanda, a medida que el precio aumenta, la cantidad demandada disminuye. Por lo tanto, todas las elasticidades se presentan como valores negativos. La Tabla a continuación muestra diferentes precios hipotéticos y los escenarios resultantes para cada uno de ellos:

Precio	Cantidad	Ingresos Totales	Elasticidad-Precio Demanda
1	115	115	-0.04348
2	110	220	-0.09091
3	105	315	-0.14286
4	100	400	-0.20000
5	95	475	-0.26316
6	90	540	-0.33333
7	85	595	-0.41176
8	80	640	-0.50000
9	75	675	-0.60000
10	70	700	-0.71429
11	65	715	-0.84615
12	60	720	-1.00000
13	55	715	-1.18182
14	50	700	-1.40000
15	45	675	-1.66667

*Tabla 2-1 Estudio de Función de Demanda Lineal a partir de diversos Casos de Precio*  
Elaboración Propia

Con base en esta Tabla, cuando el precio aumenta y la elasticidad es inelástica ( $< -1$ ), los ingresos aumentan. A partir del punto en el que, a pesar del aumento del precio, los ingresos disminuyen, se puede afirmar que la demanda es elástica ( $> -1$ ). Los ingresos

se maximizan cuando la elasticidad es unitaria (-1). Así se definen los diferentes tipos de demanda en función de su elasticidad:

- **Demanda Elástica:** La cantidad demandada es altamente sensible a variaciones en el precio. Un aumento en el precio resulta en una disminución porcentual mayor en la cantidad demandada, llevando a una disminución en los ingresos totales.
- **Demanda Unitaria:** Los ingresos se maximizan cuando el precio y la cantidad se estabilizan.
- **Demanda Inelástica:** La cantidad demandada es relativamente insensible a cambios en el precio. Como resultado, los ingresos totales tienden a aumentar cuando se incrementa el precio, ya que la caída en la cantidad demandada es menos significativa que el aumento en el precio (Rebollar, Hernández, Gúzman, & González, 2021).

La Figura 2-4 ilustra la relación entre la cantidad demandada, que depende del precio ofrecido, y los ingresos de la empresa. Esta representación visual resalta la importancia de comprender la elasticidad de la demanda para tomar decisiones efectivas en cuanto al precio, considerando tanto el marketing como la gestión financiera.

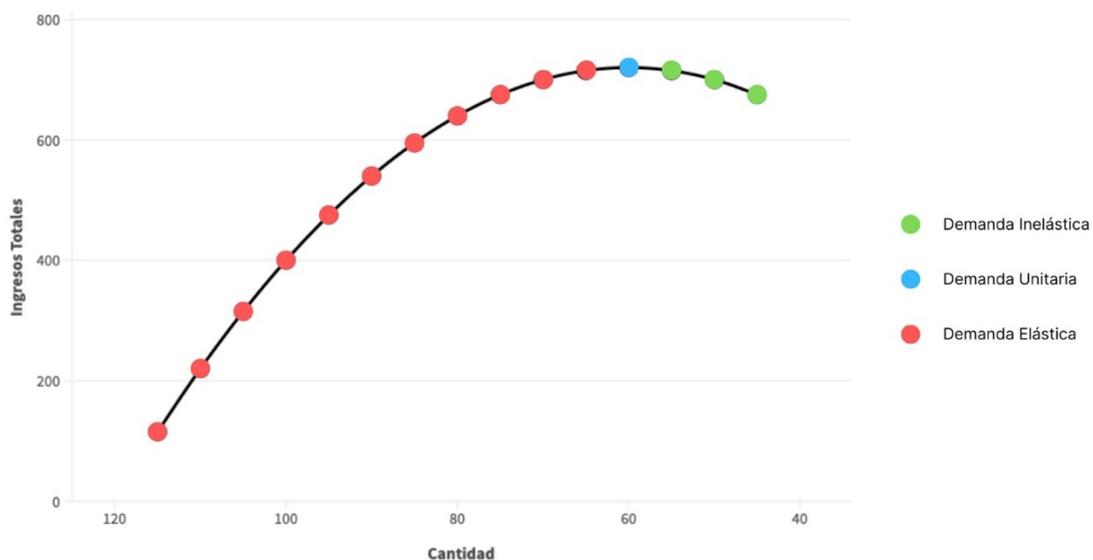


Figura 2-4 Evolución de los Ingresos ante variaciones en la cantidad demandada  
Elaboración Propia

La oferta, como factor externo, también juega un papel decisivo en la determinación de precios mediante la **Ley de la Oferta**. Esta ley establece que la cantidad ofrecida está positivamente relacionada con el precio, es decir, los vendedores están más dispuestos a ofrecer productos en el mercado a precios más altos (Simón, Cortés, Rodríguez, Quiles, & Mico, 2019). El equilibrio en el mercado se alcanza cuando la cantidad demandada iguala la cantidad ofrecida al precio de equilibrio. Este precio de equilibrio es donde los compradores y vendedores interactúan naturalmente y se produce un

acuerdo entre ambas partes.

### **2.1.3 Tipología de Precios: Estáticos y Dinámicos**

Existen dos tipos de precios según su comportamiento ante cambios en el mercado:

- **Precios Estáticos.** Definidos por un periodo establecido, estos precios permanecen invariables frente a las fluctuaciones del entorno. Representan una estrategia de fijación de precios más tradicional, menos adaptable a las dinámicas del mercado.
- **Precios Dinámicos.** Caracterizados por su capacidad de ajuste constante, estos precios se adaptan a las condiciones del mercado, incluyendo la demanda, la estacionalidad y la competencia (Chen & Wang, 2009). Esta flexibilidad les permite reaccionar en tiempo real a las variables que los afectan, manteniendo una alineación con las condiciones del entorno empresarial.

Anteriormente, las estrategias de fijación de precios se fundamentaban en enfoques estáticos, los cuales ofrecían una capacidad limitada de ajuste frente a las dinámicas del mercado y las preferencias del consumidor (Castañeda & Zavala, 2012). No obstante, con la irrupción del comercio electrónico y la transformación digital, esta rigidez demostró ser insuficiente ante la creciente demanda de agilidad y personalización en la fijación de precios (Den Boer, 2015). La evolución hacia precios dinámicos surge como respuesta a las limitaciones de los precios estáticos. Aun así, es esencial comprender los precios estáticos, ya que sirven como los cimientos sobre los cuales se construyen y fundamentan los precios dinámicos.

## **2.2 Políticas y Estrategias de Precios Estáticos**

En el mundo empresarial, una estrategia o política de precios es la línea de actuación a implementar, que guía la fijación de tarifas para productos o servicios. En esta sección, se repasan las estrategias más destacadas históricamente para los precios estáticos, entre las que se encuentran: los precios altos o de desceme, que buscan capturar el valor máximo de un producto; los precios bajos o de penetración, que buscan ganar participación en el mercado mediante tarifas atractivas; y los precios para paquetes de productos, que ofrecen combinaciones que agregan valor y generan mayores ingresos.

### **2.2.1 Estrategias de Precios Altos: Descremado o Desnatado de Precios**

La estrategia de descremado de precios implica iniciar el lanzamiento de un nuevo producto con un precio inicial considerablemente alto, capitalizando la disposición de los consumidores a pagar más en virtud de la exclusividad o novedad asociada al producto (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015). El mercado tecnológico es la muestra perfecta de una aplicación efectiva del descremado de precios, donde la innovación y la novedad son factores que influyen en la disposición de los consumidores

a pagar precios más altos. A medida que la novedad inicial se desvanece o surgen alternativas en el mercado, las empresas ajustan gradualmente los precios para mantener la competitividad y ampliar su base de clientes (Díaz Doria, 2023).

### **2.2.2 Estrategias de Precios Bajos: Penetración de Mercado**

La estrategia de Penetración de Mercado se basa en el objetivo de ingresar rápidamente al mercado y asegurar una significativa cuota del mismo y resulta especialmente eficaz en mercados donde ya existen productos o empresas establecidas. El objetivo es lograr una rápida adopción y difusión del nuevo producto mediante un precio bajo, alcanzando los objetivos de ganancia a través de un alto volumen de ventas en lugar de un margen grande por unidad (Mejía, 2005). Es importante usar esta estrategia de manera puntual, ya que su enfoque en los precios tiende a ser agresivo y no sostenible a largo plazo (Díaz Doria, 2023).

### **2.2.3 Estrategias de Paquetes de Productos o Bundling**

La estrategia de fijación de precios para paquetes de productos, conocida como *Bundling*, consiste en ofrecer varios productos a un único precio, que suele ser más bajo que la suma de los precios individuales de los productos (Yan & Bandyopadhyay, 2011). Este enfoque proporciona un valor agregado significativo en comparación con la compra individual de cada elemento. Los consumidores encuentran atractivos estos paquetes, ya que perciben un beneficio mayor al obtener varios productos o servicios a un coste global más bajo que si los adquirieran por separado. Además de impulsar las ventas cruzadas, esta estrategia también contribuye a fomentar la lealtad del cliente, ofreciendo ofertas económicas y creando combinaciones de productos complementarios. Sin embargo, es importante destacar la complejidad aumentada de esta política al considerar factores adicionales como la demanda segmentada, los costes específicos del producto y las preferencias del consumidor.

## **2.3 Métodos de Fijación de Precios Estáticos**

Los métodos de fijación de precios son los enfoques utilizados para determinar el precio final de un producto o servicio. Estos métodos se aplican una vez que la estrategia de precios ha sido definida, garantizando que el precio establecido sea coherente con dicha estrategia. En esta sección, se definen los métodos de fijación de precios estáticos más destacados históricamente. El Método del Coste implica establecer el precio de un producto o servicio basándose en los costes de producción, distribución y marketing, junto con un margen de beneficio deseado. El Método del Precio Objetivo, mediante el Análisis del Punto de Equilibrio determina el precio necesario para alcanzar un punto de equilibrio, donde los ingresos totales igualan los costes totales. El Método de la Competencia consiste en fijar el precio de un producto o servicio en función de los precios establecidos por los competidores directos, ya sea igualándolos, superándolos o posicionándose por debajo de ellos.

### 2.3.1 Método del Coste

El Método del Coste, también conocido como *Cost-Based Pricing*, es un enfoque donde los comerciantes y empresarios basan sus decisiones de fijación de precios principalmente en los costes asociados con la fabricación y distribución de bienes. Este método se centra en garantizar que el precio de venta cubra los costes totales de producción y distribución, junto con un margen de beneficio deseado por la empresa para asegurar su rentabilidad (Dolgui & Proth, 2010) tal como expresa la Figura 2-5. De esta manera, se suma un margen de beneficio al coste total unitario del producto para determinar el precio de venta (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015)

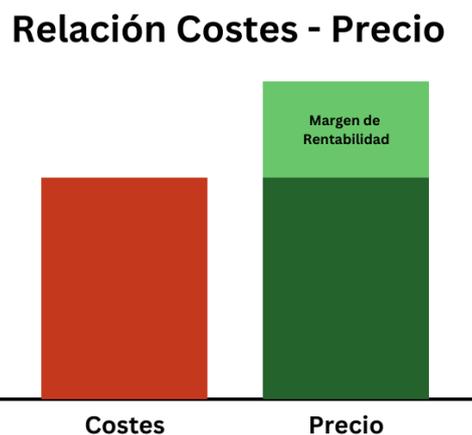
$$\text{Coste Total Unitario} = \frac{\text{Costes Variables} + \text{Costes Fijos}}{\text{Unidades Producidas}}$$

*Ecuación 2-2 Coste Total Unitario según el Método del Coste*

La Ecuación 2-2 refleja el Coste Total Unitario como la suma de los costes variables (aquellos que varían con la producción, como los materiales, la mano de obra directa, etc.) y los costes fijos (aquellos que permanecen constantes independientemente del volumen de producción, como el alquiler de la fábrica, la depreciación de equipos, etc) divididos por las unidades producidas. Una vez que se ha calculado el coste total unitario, se agrega el margen de rentabilidad deseado para determinar el precio de venta.

$$\text{Precio de Venta} = \text{Coste Total Unitario} + \text{Margen de Rentabilidad}$$

*Ecuación 2-3 Precio de Venta según el Método del Coste*



*Figura 2-5 Determinación del Precio según Método del Coste*  
Elaboración Propia.

## 2.3.2 Método del Precio Objetivo: Análisis del Punto de Equilibrio

El Método del Precio Objetivo, también conocido como análisis del punto de equilibrio, se basa en determinar el precio en el punto donde los ingresos por ventas igualan exactamente los costes totales, lo que significa que no hay pérdidas ni ganancias. Este método proporciona una guía clara sobre cuándo se empezarán a obtener rentabilidades positivas, ilustrado visualmente en la Figura 2-6. Para calcular este equilibrio, se desglosa la fórmula de ingresos en su componente de costes, considerando tanto los costes fijos como los variables. La cantidad de unidades que deben venderse para alcanzar este equilibrio se calcula dividiendo los costes fijos totales por la diferencia entre el precio de venta por unidad y el coste variable unitario por unidad (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015).

$$\text{Ingresos} = \text{Costes Totales}$$

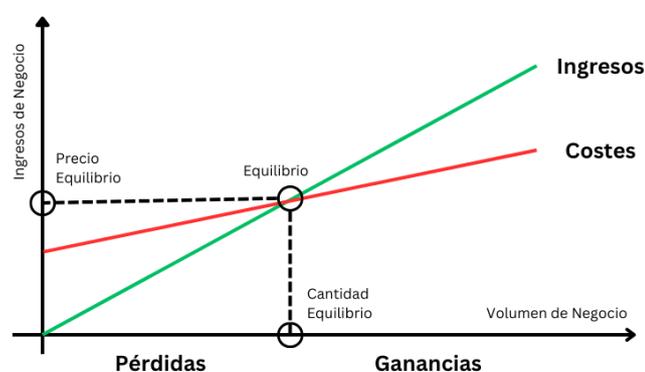
*Ecuación 2-4 Paridad de Ingresos y Costes para el Cálculo del Punto de Equilibrio*

$$\text{Precio} \times \text{Cantidad} = \text{Costes Fijos} + \text{Coste Variable Unitario} \times \text{Cantidad}$$

*Ecuación 2-5 Paridad de Ingresos y Costes profundizando en los factores afectantes*

$$\text{Cantidad} = \frac{\text{Costes Fijos}}{\text{Precio} - \text{Coste Variable Unitario}}$$

*Ecuación 2-6 Cantidad óptima según el Punto de Equilibrio*



*Figura 2-6 Determinación del Precio según Método del Punto de Equilibrio. Elaboración Propia.*

En los primeros tiempos del desarrollo económico, los comerciantes se guiaban por la simplicidad y la facilidad de cálculo que ofrecía este método, sin la necesidad de considerar la complejidad de las preferencias del consumidor o las estrategias de la competencia. Sin embargo, a medida que las sociedades evolucionaron y los mercados se expandieron, esta simplicidad reveló sus limitaciones. Se hizo evidente que la fijación de precios basada únicamente en costes no abordaba de manera integral las dinámicas cambiantes del mercado, la demanda del consumidor y las estrategias competitivas (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015).

### 2.3.3 Método Basado en los Precios de la Competencia

El Método Basado en los Precios de la Competencia implica establecer precios considerando las prácticas de los competidores en el mercado (Rajasa, Manap, Ardana, Yusuf, & Harizahayu, 2023). Sin embargo, una de sus limitaciones radica en la falta de consideración por las diferencias en costes entre las empresas. Existen varios enfoques:

- **Sistema de la paridad competitiva:** La empresa fija el precio de manera similar al de la competencia, tal como representa la Figura 2-7. Se aplica especialmente en mercados donde el producto no se diferencia significativamente y es ampliamente conocido (Vidrova, Krizanova, & Gajanova, 2019). Destaca el bajo riesgo asociado con la adopción de precios ya validados por la competencia; y la contribución a establecer un equilibrio de precios en el mercado.
- **Sistema por debajo del nivel competitivo:** Grandes empresas pueden adoptar esta estrategia al vender productos a precios considerablemente más bajos que la competencia, buscando aumentar el volumen de ventas para reducir costes.
- **Sistema por encima del nivel competitivo:** Cuando una empresa tiene productos reconocidos como exclusivos o de alta calidad, puede aplicar esta estrategia fijando precios más altos que los de la competencia, buscando proyectar una imagen de prestigio y estatus (Sánchez González, Benítez Luzuriaga, & Arias Montero, 2015).

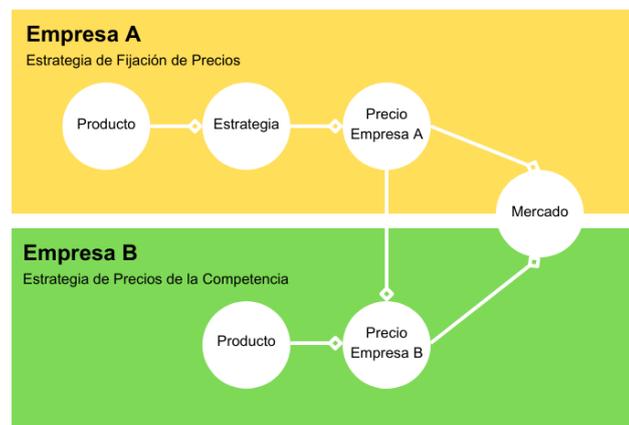


Figura 2-7 Determinación del Precio según el Modelo de la Competencia basada en el sistema de la paridad competitiva. Elaboración Propia

## 2.4 La Llegada de los Precios Dinámicos

La disponibilidad de datos masivos sobre el comportamiento del consumidor, junto con los avances en algoritmos y análisis de datos, ha otorgado a las empresas la capacidad de procesar información en tiempo real y ajustar los precios con mayor precisión (Chen & Wang, 2009). Esta evolución ha llevado desde políticas y tácticas de fijación de precios estáticos hacia una implementación progresiva de precios dinámicos. Este cambio responde a la necesidad de adaptarse a un entorno empresarial en constante evolución,

donde los consumidores digitales esperan una experiencia de compra adaptada a sus necesidades individuales (Salas-Rubio, Ábrego-Almazán, & Mendoza-Gómez, 2021).

Los modelos de precios dinámicos existentes son diversos, y algunos estudios ya han comenzado a categorizar ciertas clases. La mayoría de los artículos versan sobre precios dinámicos, el concepto y las variables que los afectan, como el comportamiento del consumidor, la demanda o los niveles de inventario (Den Boer, 2015; Faruqi, Hledik & Tsukalis, 2009; McAfee & Te Velde, 2006; Kannan & Preven, 2001, Thiel, 2021 y Bastani, Simchi-Levi, & Zhu, 2022).

Otros, presentan ciertas maneras de abordar los precios dinámicos mediante la implementación de algoritmos propuestos (Cohen, Lobel, & Paes Leme, 2020). Sin embargo, la literatura existente resalta una brecha significativa: la ausencia de una categorización clara y sistemática de las estrategias de precios dinámicos. A diferencia de las estrategias de fijación de precios estáticas, que han sido clasificadas y definidas en este Capítulo, las estrategias dinámicas carecen de una estructura que permita comprender su diversidad. Esta laguna en la literatura se manifiesta como una limitación determinante, dificultando a investigadores, profesionales y empresas entender y aplicar eficazmente estrategias de precios dinámicos. En este contexto, el próximo capítulo inicia la construcción de dicha categorización que proporcionará un marco conceptual sólido.

# 3 Categorización de Estrategias de Precios Dinámicos

Este capítulo se fundamenta en la comprensión y clasificación de las distintas formas en que las empresas en línea ajustan sus precios dinámicamente para alcanzar sus metas comerciales. La implementación eficaz de estrategias de precios dinámicos permite a las empresas optimizar sus ingresos, mantener la competitividad y adaptarse ágilmente a las complejidades del mercado. Esta categorización facilitará la comprensión de las diferentes estrategias disponibles, simplificando así la elección para las empresas en función de las variables que más les interesen o que más influyan en su mercado y entorno empresarial.

Para llevar a cabo esta tarea de categorización se realizó un proceso de investigación y reflexión. Esto implicó la revisión de una amplia variedad de fuentes, como libros especializados, revistas y artículos académicos y análisis de casos relevantes en el ámbito del comercio electrónico y la gestión de precios. En concreto, se utilizaron diferentes bases de datos entre las que figuran Google Scholar, Dialnet o IEEE Xplore mediante el uso de palabras clave como: “dynamic pricing” y “precios dinámicos”, “variables”, “e-commerce”, “strategy” y “estrategia”.

La clasificación propuesta se basa en tres categorías principales, que tienen en cuenta las variables fundamentales que influyen en las estrategias de precios dinámicos en el entorno digital: tiempo, segmentación de mercado, oferta y demanda. Esta selección se apoya en una evaluación de varios factores que se adaptan a la complejidad y dinámica del entorno digital:

- **Claridad y simplicidad:** Optar por un número limitado de categorías proporciona facilidad de comprensión y aplicación, garantizando una estructura práctica clara.
- **Integralidad, consistencia y amplitud:** Las tres variables seleccionadas abarcan los principales factores que afectan los precios; y, son ampliamente reconocidas y consideradas en el contexto empresarial, lo que asegura coherencia y relevancia.
- **Relevancia y aplicabilidad:** Independientemente del tipo de negocio o empresa,

las variables seleccionadas siempre son pertinentes, garantizando una utilidad y aplicabilidad generalizada.

Teniendo en cuenta dichos criterios, se ha construido la categorización de estrategias de precios dinámicos que se pueden aplicar en el comercio electrónico, expuesta en la Figura 3-1. La primera categoría, el tiempo, toma un papel determinante en un entorno digital donde comprender cómo los precios pueden fluctuar en función de factores temporales como la hora del día, la temporada o eventos específicos, es fundamental para maximizar la rentabilidad y la competitividad. La segmentación de mercado, la segunda categoría, permite adaptar los precios a diferentes grupos de consumidores en función de sus características, comportamientos y preferencias únicas. Por último, la interacción entre la disponibilidad del producto (oferta) y la disposición de los consumidores a pagar (demanda) conforman la tercera categoría.

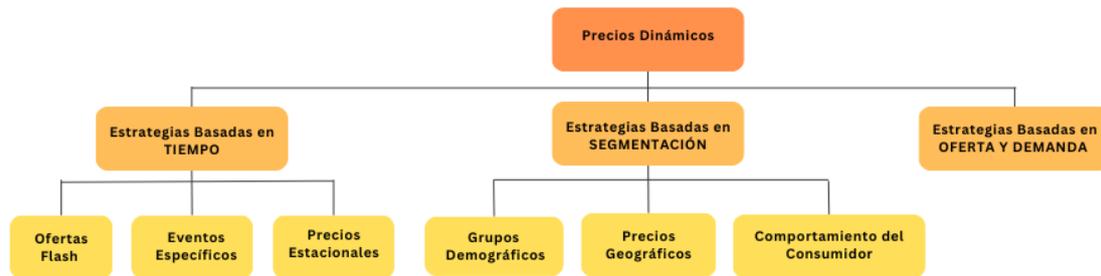


Figura 3-1 Categorías de Estrategias de Precios Dinámicos.  
Elaboración Propia.

### 3.1 Estrategias de Precio Basadas en Tiempo

Estas estrategias se basan en la aplicación de precios variables en momentos específicos, en contraposición a la fijación de precios estáticos para productos o servicios. Reconocen y se adaptan a la variabilidad en la disposición de los consumidores para gastar en diferentes momentos, ajustando los precios según diversos factores temporales, como la hora del día, el día de la semana, la estacionalidad o eventos específicos (Chen & Wang, 2009). Abordar este desafío requiere desarrollar teorías más precisas que modelen la estructura temporal de estos datos, junto con técnicas que identifiquen y consideren las variaciones temporales (Ghose & Sundararajan, 2006). En este sentido, se presentan tres subcategorías principales: ofertas flash y descuentos por tiempo limitado, que genera urgencia de compra mediante descuentos breves y exclusivos; dinámica de precios en eventos específicos, que aprovecha fechas y eventos particulares para ofrecer descuentos estratégicos y aumentar las ventas; y, dinámica de precios estacionales, que ajusta los precios según los ciclos del año, aprovechando periodos como el final de temporada o las festividades navideñas.

### 3.1.1 Ofertas Flash y Descuentos por Tiempo Limitado

La generación de urgencia y escasez se ha convertido en un recurso fundamental para las empresas en el comercio electrónico, influyendo significativamente en el comportamiento del consumidor y estimulando las compras impulsivas (Huang & Kuo, 2012). Un recurso clave para captar esta impulsividad de compra son los "descuentos relámpago" u "ofertas flash", estrategias promocionales que ofrecen descuentos limitados en productos durante un breve periodo. Estas ofertas generan una sensación de urgencia que impulsa decisiones de compra rápidas, explotando la impulsividad de los consumidores. Como ilustra la Figura 3-2, el proceso de compra se ve acelerado al suponer la existencia de una *oferta flash*, dado que el comprador toma la decisión de compra por puro impulso; mientras que, al no existir este tipo de ofertas, el comprador empleará más tiempo en la toma de decisiones antes de realizar la compra. La combinación de la limitación temporal con la exclusividad y la oportunidad de obtener artículos de calidad a precios más bajos motivan a los clientes a realizar pedidos antes de que la promoción concluya (Baldeón & Esparza, 2023).

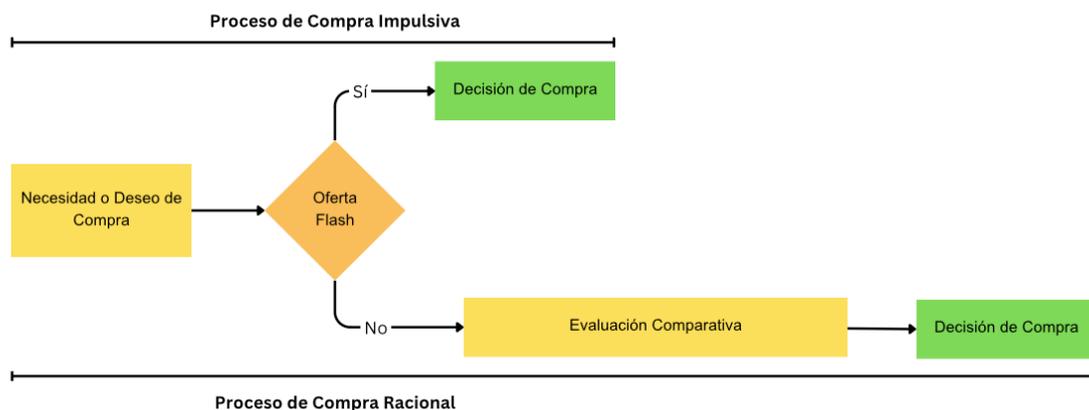


Figura 3-2 Análisis del Proceso de Compra: Evaluación impulsiva vs Evaluación Racional  
Elaboración propia.

Shopee, una plataforma de comercio electrónico popular en Indonesia, utiliza las *ofertas flash* como una estrategia clave para estimular las compras de los usuarios. Según investigaciones, estas ofertas tienen un impacto significativo en las ventas de la plataforma: el 20.3% de las ventas totales se atribuyen parcialmente a las *ofertas flash*. Además, cuando se combinan con otros descuentos, estas ofertas pueden representar hasta el 51.3% de las ventas totales del negocio (Nastiti, 2020).

### 3.1.2 Dinámica de Precios en Eventos Específicos

La ocurrencia de eventos específicos puede inducir cambios significativos en los patrones de comportamiento de los consumidores. Durante estos periodos, los clientes buscan la oportunidad de obtener ventajas temporales y exclusivas (Garbarino & Maxwell, 2010). Un evento específico se define como cualquier ocasión especial que se distingue y adquiere relevancia dentro de un contexto determinado. En el presente caso,

se refiere a días o periodos marcados por acontecimientos significativos que generan un cambio en los patrones de venta debido al comportamiento de los consumidores ante la proximidad de estas fechas. Los precios en eventos específicos buscan generar una sensación de urgencia e impulsividad de manera planificada, permitiendo a consumidores y comerciantes anticiparse y formar parte de una estrategia de marketing a largo plazo. En contraste, las *ofertas flash* surgen de manera inesperada en cualquier momento, sin estar ligadas a fechas o eventos preestablecidos.

A nivel mundial existen eventos específicos que se convierten anualmente en el foco de atención de las empresas debido al potencial de ventas que pueden generar. Se destacan el *Black Friday* y el *Cyber Monday*, fechas que generan intensas fluctuaciones de precios diseñadas estratégicamente para estimular la compra. En el contexto del comercio electrónico, esta estrategia se intensifica, ya que las ofertas pueden fluctuar constantemente debido a las características virtuales de los *marketplace* (Gálvez, 2021). La Figura 3-3 proporciona una perspectiva visual de cómo, con el transcurso de los años, el gasto en estos eventos específicos aumenta.

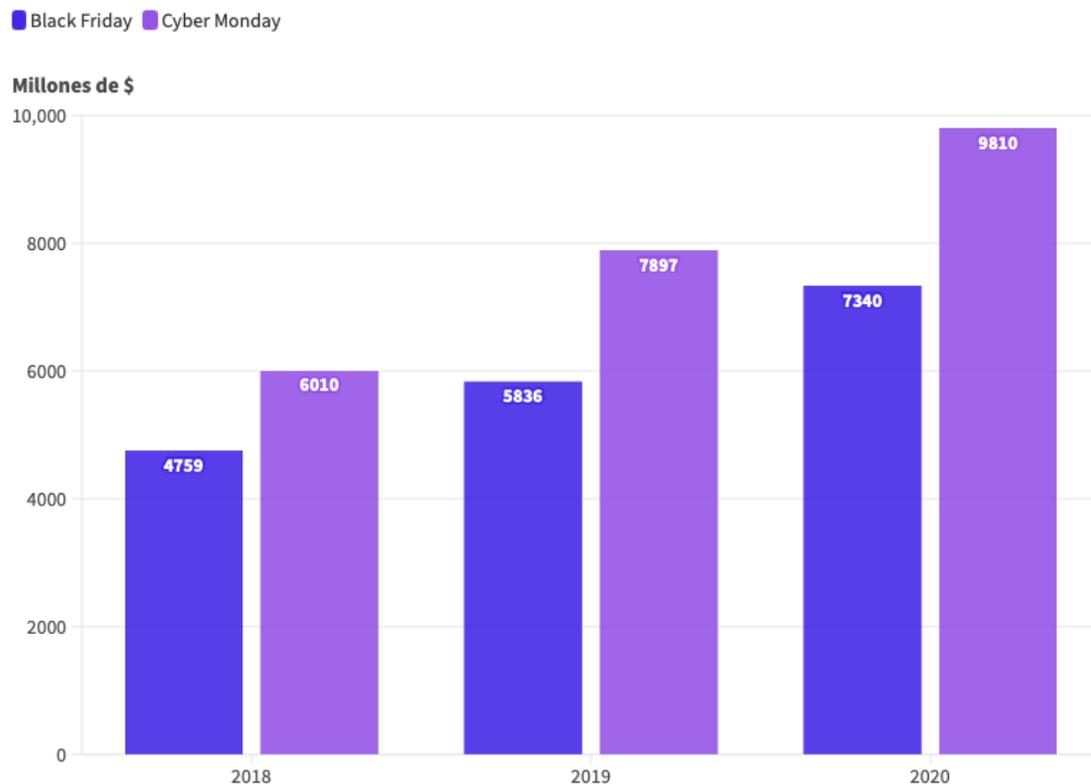


Figura 3-3 Evolución del Gastos en E-Commerce en Eventos Especiales en EE.UU.  
Fuente: (Gálvez, 2021). Elaboración propia.

Paralelamente, esta estrategia ha sido adoptada con éxito por diversas empresas líderes, como se observa en el "Amazon Prime Day", un evento específico y exclusivo creado por la empresa anualmente para ofrecer descuentos ampliados a sus clientes. La Figura 3-4 muestra el comparativo año a año del ingreso medio diario de Amazon y el ingreso diario obtenido en *Prime Day*. La empresa ha experimentado un crecimiento

constante en sus ingresos diarios, pero este incremento es especialmente pronunciado durante el *Prime Day*, mostrando la rentabilidad económica de un evento específico bien planificado y ejecutado.

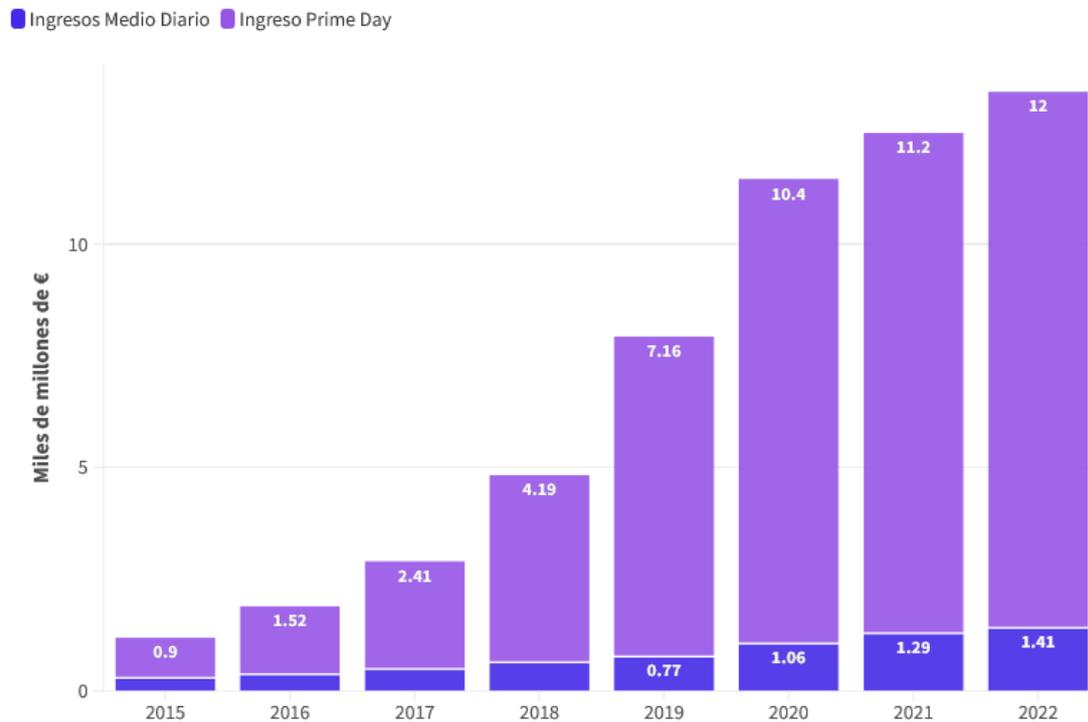


Figura 3-4 Análisis Comparativo: Ingreso Medio Diario de Amazon vs Ingreso durante el Prime Day. Fuente: (Statista, 2023), (Statista, 2023). Elaboración propia.

### 3.1.3 Dinámica de Precios Estacionales

Los ciclos estacionales se refieren a los patrones recurrentes en la demanda del consumidor que están asociados con cambios estacionales en factores como el clima o festividades culturales de amplia duración. Estos ciclos pueden crear picos y valles en la demanda de ciertos productos o servicios a lo largo del año. Las Dinámicas de Precios Estacionales se orientan hacia periodos específicos, abarcando desde épocas destacadas como la Navidad, hasta temporadas más extensas como el invierno o el verano. Aprovechar estas fluctuaciones estacionales permite a las empresas maximizar las ventas, ajustando sus ofertas según la temporada, además atraer a nuevos clientes, mejorar la exposición de la marca y optimizar el inventario (Naduvilveetil, 2020).

Un área clave es el periodo conocido como “final de temporada”, cuando la estrategia se enfoca en la aplicación de descuentos y promociones, con el objetivo de aumentar la satisfacción del cliente y gestionar de manera eficiente el stock remanente. Las empresas deben desarrollar una estrategia que ajuste dinámicamente los precios en respuesta a la demanda a lo largo de dicha temporada (Lara Vallejos, 2010). Un ejemplo práctico de esta estrategia se encuentra en la industria de la moda. Muchas marcas de ropa lanzan promociones y descuentos significativos al final de cada temporada para liquidar inventario y dar paso a la nueva colección, capturando los máximos ingresos.

Por otra parte, la temporada navideña es un período estacional de importancia crítica para muchos comercios en línea ya que durante esta época del año, la demanda del consumidor experimenta un aumento significativo. Este período tiene una duración definida que abarca desde finales de noviembre hasta principios de enero, con un pico en la actividad comercial concentrado especialmente en diciembre. Durante este tiempo, los consumidores están más dispuestos a gastar dinero en regalos, decoraciones, alimentos y otros productos relacionados con la celebración de la Navidad y el Año Nuevo. Según las estimaciones, el gasto navideño por hogar se sitúa en una media de 634€ en España (Deloitte, 2022), representando una oportunidad significativa para los comercios en línea.

## **3.2 Estrategias de Precio Basadas en Segmentación de Mercado**

La segmentación de mercado, que consiste en agrupar a los usuarios según comportamientos, características y perfiles homogéneos (Foullon Inzunza, 2020), permite diseñar productos y servicios específicos que satisfagan las necesidades de cada grupo, mejorando así la efectividad de las estrategias de comercialización. Esta subdivisión del mercado, dirigida a grupos con comportamientos o necesidades similares, busca optimizar recursos y obtener una ventaja competitiva (Thompson, 2005). En este campo, se opta por tres subcategorías: los grupos demográficos, que se basan en la segmentación de la población según variables demográficas tales como la edad o el sexo; la distinción geográfica, que busca diferenciar a la población dependiendo del lugar físico en el que se encuentran; y, según el comportamiento del consumidor, donde se segmenta a la población según las acciones que caracterizan su perfil.

### **3.2.1 Estrategias de Precios para Grupos Demográficos**

La segmentación por grupos demográficos busca definir segmentos de consumidores mediante la distinción de variables demográficas, permitiendo una comprensión más detallada y precisa de la diversidad existente dentro del mercado (Robin & Torres, 2001). Al desglosar a la audiencia en categorías como edad, género, nivel educativo, ingresos, ubicación geográfica y otras variables relevantes, se facilita la identificación de patrones de comportamiento de compra y preferencias específicas de cada grupo. Las variables demográficas, que son presentadas a través de la Tabla 3-1, se definen como herramientas para la delineación de segmentos de consumidores que permiten entender las preferencias y comportamientos de compra; y, en última instancia, satisfacer las necesidades específicas de cada grupo demográfico (Shinde, 2016).

La plataforma de música en streaming Spotify utiliza la segmentación para ajustar los precios dinámicamente, mediante la variable demográfica de la edad y el nivel educativo, ofreciendo descuentos específicos para estudiantes. Los requisitos se basan en tener la mayoría de edad y estar matriculado en una universidad o centro de estudios equivalente (Spotify, 2024). La estrategia proporciona datos valiosos sobre hábitos de

escucha y preferencias musicales, permitiendo una personalización más efectiva del servicio a este grupo demográfico (Pomales, 2016).

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Segmentos</b>
<i>Edad</i>	Segmenta según la etapa de vida.	Infancia (0 a 12 años), Adolescencia: (12 a 18), Juventud (18 a 26), Adulthood (27 a 65) y Vejez (65 en adelante).
<i>Ingresos</i>	Nivel de poder adquisitivo de los consumidores.	Bajos Ingresos, Ingresos Medios y Altos Ingresos.
<i>Género</i>	Identificación como hombre o mujer.	Femenino y Masculino.
<i>Nivel Educativo</i>	Grado de educación alcanzado por una persona.	Bajo Nivel Educativo, Educación Universitaria y Postgrado.
<i>Afiliación religiosa</i>	Pertenencia a una religión o grupo espiritual.	Cristianismo, Islam, Hinduismo, Budismo y Judaísmo entre otros.
<i>Raza y etnia</i>	Basada en características físicas, culturales y sociales	Afrodescendientes, Hispanos o Latinos, Blancos o Caucásicos.

*Tabla 3-1 Variables Demográficas para la Segmentación Demográfica*  
Fuente: (Shinde, 2016). Elaboración propia.

### 3.2.2 Estrategias de Precios Geográficos

La segmentación geográfica es una estrategia de marketing que se basa en identificar grupos de consumidores que tienden a vivir cerca unos de otros. Este enfoque reconoce las diferencias regionales, nacionales o locales que pueden influir en las preferencias y comportamientos de compra de los consumidores (Poulin & Freeman, 2003). Una de las herramientas más poderosas que ha surgido en este panorama es el geomarketing. Este enfoque integra datos, software de análisis, métodos estadísticos y representaciones visuales para brindar información valiosa que respalda la toma de decisiones estratégicas. Al combinar la cartografía digital con análisis estadísticos, el geomarketing permite a las empresas comprender mejor las dinámicas del mercado a nivel geográfico (Salazar Pico, 2017).

Spotify también implementa una estrategia de precios geográficos al establecer diferentes tarifas según el país. La Figura 3-5 muestra una comparación de los precios, expresados en dólares, que la plataforma cobra por el plan individual mensual en diversos países (BBC, 2023). Se destacan notables disparidades, las cuales se explican por las variadas condiciones económicas de cada país, así como por el poder adquisitivo de sus habitantes. Esta práctica refleja la adaptabilidad de Spotify para ajustar sus precios según el contexto económico de cada región, lo que puede resultar en una mayor accesibilidad y atractivo para los usuarios en diferentes partes del mundo. Sin embargo, esta estrategia también presenta desafíos, como la necesidad de equilibrar la coherencia global con la adaptación local.

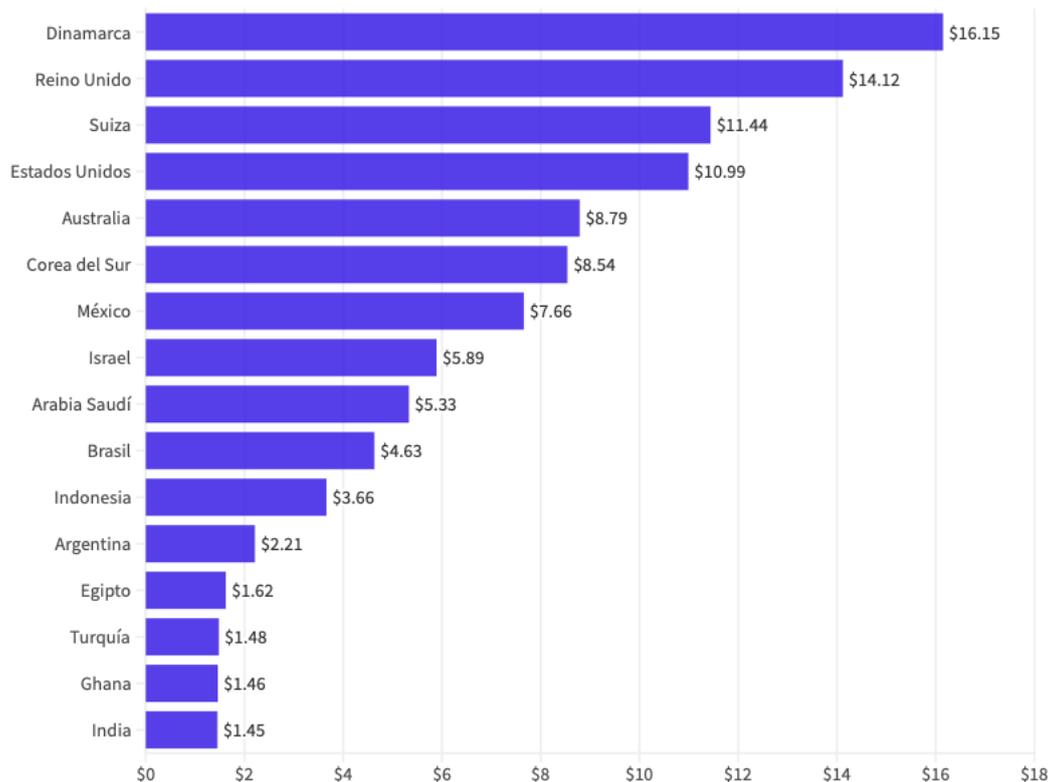


Figura 3-5 Comparativa de Precios para el Plan Individual Mensual de Spotify por países  
Fuente: (BBC, 2023). Elaboración propia

### 3.2.3 Estrategias Según el Comportamiento del Consumidor

El comportamiento del consumidor se refiere al conjunto de acciones que los individuos llevan a cabo al buscar, comprar, usar, evaluar y desechar productos y servicios para satisfacer sus necesidades y deseos. Es un campo de estudio fundamental en marketing y psicología, ya que busca comprender cómo y por qué los consumidores toman decisiones de compra (Díaz, Hernández, & Ibarra, 2012). Hoy en día, gracias a la innumerable cantidad de datos que se recogen en línea, es más sencillo comprender el comportamiento del consumidor, utilizando el historial de compras, la frecuencia de compra o las preferencias de productos. Los precios dinámicos, cuando se comprende este comportamiento, pueden ser una herramienta poderosa para potenciar el proceso de compra (Sulla, 2021).

Una táctica efectiva implica el establecimiento de programas de fidelización adaptados, que recompensan el comportamiento de compra individual de cada cliente, ofrecen beneficios exclusivos y recompensas basadas en el historial de compras y la frecuencia de interacción con la marca, fomentando la lealtad. Al analizar datos de compras anteriores, frecuencia de compra y gasto, el sistema puede ofrecer recompensas específicas e incentivos personalizados (Forbes, 2014). Esto no solo fortalece la lealtad del cliente, sino que también aumenta la probabilidad de que opten por artículos de mayor precio en busca de mayores beneficios y recompensas.

### 3.3 Estrategias de Precio Basadas en la Oferta y la Demanda

Las estrategias de precios basadas en la oferta y la demanda se adaptan a las dinámicas de mercado en tiempo real para maximizar los ingresos. Esta estrategia implica ajustar los precios en función de la disponibilidad actual de inventario. Cuando la demanda supera al inventario disponible, los precios tienden a aumentar para aprovechar la escasez y maximizar los ingresos. Por otro lado, cuando la disponibilidad de inventario, es decir, la oferta, supera a la demanda, los precios pueden reducirse para estimular las ventas y evitar excedentes de inventario.

Las aerolíneas ajustan los precios de los billetes según la demanda y la disponibilidad de asientos en cada vuelo. Cuando la demanda es alta y la disponibilidad de asientos es baja, los precios tienden a aumentar porque es probable que los billetes se vendan de todos modos. Por el contrario, cuando la demanda es baja y hay muchos asientos disponibles, los precios pueden reducirse para estimular la demanda y llenar los aviones, asegurando al menos cubrir los costes de realizar el viaje (García Villaseñor, 2016).

La demanda puede variar considerablemente según los periodos estacionales, concepto ya mencionado previamente, ofreciendo a las empresas la oportunidad de ajustar los precios. Durante la temporada navideña, la demanda de turrónes y dulces típicos aumenta considerablemente, lo que permite a las empresas ajustar los precios al alza para maximizar sus ganancias. Del mismo modo, en verano, la demanda de cremas solares y productos relacionados con la protección solar se dispara debido a las altas temperaturas y el periodo vacacional, lo que permite a las empresas incrementar los precios para aprovechar esta demanda estacional.

### 3.4 Combinaciones de Estrategias

Las empresas pueden aplicar individualmente las estrategias propuestas, sin embargo, su aplicación simultánea puede tener un efecto mayor y aportar un valor superior a la estrategia comercial. A continuación, se presentan diferentes combinaciones de categorías que pueden impulsar la integración de todos los aspectos afectando al entorno empresarial:

- **Estrategias de precios basadas en el tiempo y segmentación de mercado:** Las empresas pueden adaptar sus precios según factores temporales y personalizarlos para diferentes grupos de consumidores. Por ejemplo, ofreciendo descuentos por tiempo limitado específicamente dirigidos a segmentos demográficos particulares, como descuentos para estudiantes durante ciertas horas del día.
- **Estrategias de precios basadas en el tiempo y oferta y demanda:** Las empresas pueden ajustar sus precios en momentos específicos según la disponibilidad de inventario y la demanda del mercado. Por ejemplo, ofreciendo

precios más altos durante períodos de alta demanda y escasez de inventario, como durante eventos específicos o temporadas de vacaciones.

- **Estrategias de precios basadas en la segmentación de mercado y oferta y demanda:** Las empresas pueden personalizar sus precios según los diferentes grupos de consumidores y al mismo tiempo ajustarlos según la oferta y la demanda del mercado. Por ejemplo, ofreciendo descuentos específicos para ciertos grupos demográficos durante períodos de baja demanda para estimular las ventas y evitar excedentes de inventario.
- **Estrategias de precios que integran tiempo, segmentación de mercado y oferta y demanda:** En esta combinación, las empresas desarrollan estrategias de precios dinámicos que capitalizan simultáneamente los factores temporales, la diversidad de los grupos de consumidores y las dinámicas del mercado.

La combinación de las diversas estrategias de fijación de precios dinámicos da origen a los "precios inteligentes", adaptativos a las variaciones del mercado y las demandas cambiantes de los consumidores. En los siguientes capítulos, se estudia cómo estas estrategias pueden enriquecerse con técnicas de *ML* (Capítulo 4). Posteriormente, se explora el concepto de "precios inteligentes", donde estas estrategias convergen en algoritmos sofisticados (Capítulo 5), propiciando una comprensión más profunda sobre cómo la tecnología puede transformar la fijación de precios en un proceso más eficiente y adaptable.

# 4 Aplicación del Machine Learning para la Implementación de Precios Dinámicos

En la actualidad, el uso de la *IA* ha revolucionado la forma en que se establecen los precios en el entorno digital. Gracias a diversas tecnologías predictivas y analíticas, como el *ML*, es posible ofrecer precios dinámicos en línea. Estas herramientas tienen la capacidad de analizar tanto datos históricos como información en tiempo real, además de identificar patrones de comportamiento del mercado y del consumidor. Esto permite una adaptación continua de los precios en función de la demanda, la competencia y otros factores relevantes, brindando una mayor flexibilidad y eficacia en la estrategia de fijación de precios dinámicos.

## 4.1 Regresión Lineal y Regresión Logística

La regresión es un método estadístico que se utiliza para estudiar y modelar la relación entre una o más variables independientes (predictoras) y una variable dependiente (respuesta). Existen diversas alternativas para estimar un modelo de regresión, pero dos de las más comunes y fácilmente interpretables son la regresión lineal y la regresión logística. La elección entre estas opciones depende del tipo de variable que se desee estimar. Cuando la variable dependiente es continua, se suele utilizar la regresión lineal. Por otro lado, si la variable de interés es dicotómica, es decir, toma solo dos valores, se prefiere la regresión logística (Peláez, 2016)

La **Regresión Lineal** se basa en identificar relaciones potenciales entre variables, lo que permite estimar cómo un cambio en una variable afectará a otra. De manera simplificada, este algoritmo funciona en dos etapas. En primer lugar, se identifica la relación lógica entre ambas variables mediante su representación gráfica en un eje X-Y. Luego, se calcula la ecuación de la línea de regresión que mejor se ajuste a los datos observados, permitiendo identificar la relación entre las variables (Dagnino, 2014), tal y como se muestra en la Figura 4-1.

Al modelar la relación entre variables como son el tiempo y los precios, las empresas pueden analizar la tendencia temporal de los precios a lo largo del tiempo, en periodos

específicos o en eventos relevantes. Esta comprensión permitiría comprender las tendencias que toman los precios para así anticiparse y realizar una estrategia de precios dinámicos que se mueva en sintonía con lo registrado en datos históricos.

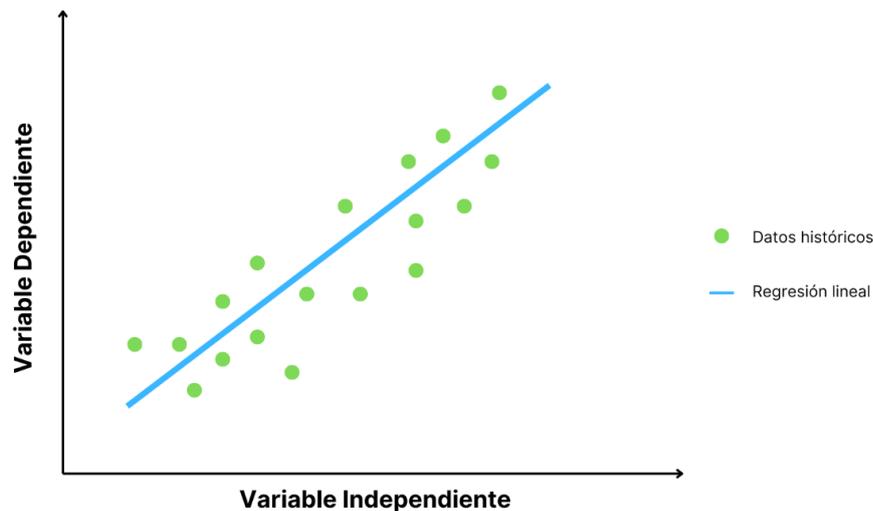


Figura 4-1 Ilustración de Regresión Lineal Simple  
Elaboración propia.

Asimismo, podría emplearse para analizar la relación entre la oferta y la demanda de productos o servicios en diferentes momentos del año. Al modelar esta relación, las empresas pueden ajustar dinámicamente sus precios en función de la disponibilidad de inventario y la demanda del mercado. Por ejemplo, durante la temporada navideña, un modelo de regresión lineal podría ayudar a predecir cómo los cambios en la demanda afectarán los precios y ajustarlos en consecuencia para maximizar los ingresos.

La **Regresión Logística** es un algoritmo que predice la probabilidad de ocurrencia de un evento binario basado en una o más variables independientes. Funciona transformando las variables independientes en una probabilidad entre 0 y 1 utilizando una función logística. Luego, se utiliza un umbral de decisión para clasificar el evento en una de las dos categorías posibles, tal y como se muestra en la Figura 4-2. Después de entrenar el modelo, este puede predecir la probabilidad de que ocurra el evento para nuevos datos. La evaluación del modelo se realiza mediante métricas como el área bajo la Curva ROC (Receiver Operating Characteristic) para determinar su capacidad predictiva (Peláez, 2016). Al utilizar datos demográficos de los consumidores, las empresas pueden construir modelos de regresión logística para predecir la probabilidad de pertenencia a ciertos segmentos de mercado. Pudiendo así implementar diferentes políticas de precios dependiendo del grupo de pertenencia de las diferentes variables. Además, es posible analizar el comportamiento del consumidor ante programas de fidelización o preferencia de productos mediante la aplicación de estos modelos utilizando historiales de compra. Específicamente, pueden predecir si un cliente es proclive a realizar ciertas acciones, ya sean compras o registros en programas o promociones.

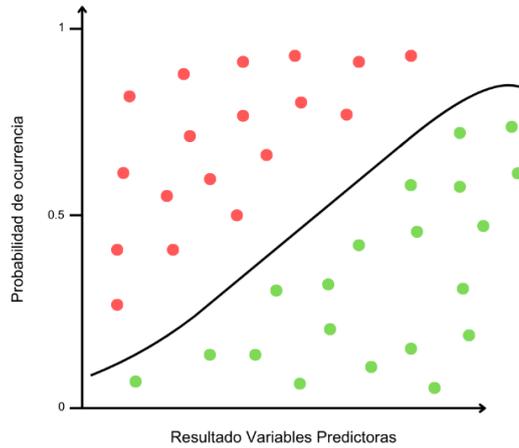


Figura 4-2 Ilustración de Regresión Logística Simple  
Elaboración propia.

## 4.2 Árboles de Decisión y Random Forest

Los árboles de decisión, particularmente conocidos como *Classification and Regression Trees (CART)*, son modelos ampliamente utilizados en el aprendizaje supervisado. Funcionan al dividir el conjunto de datos de entrada en diferentes regiones, cada una asociada con un modelo específico, basado en ejemplos de entrenamiento. Estos modelos se utilizan luego para predecir el valor de la variable de salida para nuevos datos. Esta idea se ilustra en la Figura 4-3, donde las áreas verdes representan los valores de salida, que serán la variable estimada, según diversas métricas definidas en las etapas previas del árbol.

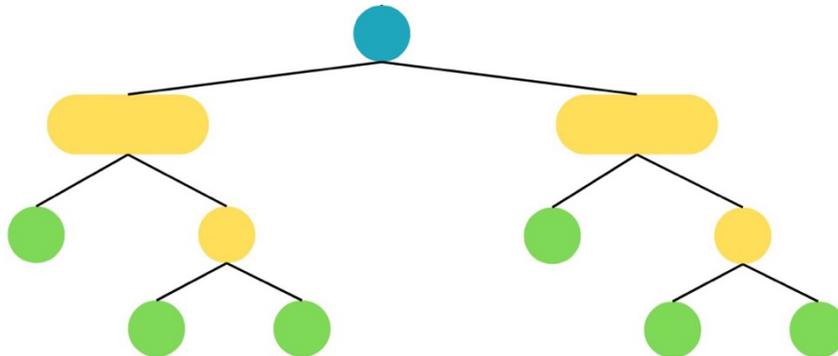


Figura 4-3 Ilustración de Árbol de Decisión (CART)  
Elaboración propia.

Los *CART* pueden ayudar a identificar segmentos de mercado basados en diferentes variables demográficas, comportamientos de compra o preferencias de los clientes, facilitando la personalización de estrategias de precios para cada segmento. Desde otra perspectiva, el algoritmo también puede reconocer los picos de ventas históricos al analizar características como la fecha, el tipo de producto y las tendencias de compra de los clientes, proporcionando recomendaciones sobre cómo ajustar dinámicamente los precios para aprovechar al máximo las fluctuaciones estacionales en la demanda.

El algoritmo **Random Forest** es una técnica de Aprendizaje Automático que utiliza múltiples árboles de decisión para predecir resultados. Se basa en la combinación de estos árboles, generados a partir de muestras de datos y características aleatorias en cada nodo de decisión. Su capacidad para descubrir interacciones y efectos no lineales entre los predictores lo hace útil en el análisis de diversos campos, aunque su complejidad puede dificultar la interpretación de los resultados (Rigatti, 2017).

Este algoritmo tiene una aplicación práctica similar a los árboles de decisión. Al ser capaz de manejar conjuntos de datos más grandes, aumentando los registros y las variables, se aumenta su capacidad de precisión y generalización. El algoritmo podría también analizar datos en tiempo real sobre la disponibilidad de inventario y la demanda del mercado para predecir cambios en los precios. Al considerar múltiples factores simultáneamente, como la disponibilidad de productos, la demanda histórica y las tendencias estacionales, puede generar recomendaciones más sólidas para ajustar los precios en función de las condiciones del mercado.

### 4.3 Métodos de Clustering

**K-Means** identifica *clusters* mediante un proceso iterativo: inicializa centroides, asigna puntos al centroide más cercano, actualiza los centroides y repite hasta converger (Ahmed, Seraj, & Shmasul, 2020). Al identificar grupos, permite fijar precios dinámicos según el comportamiento de cada segmento, optimizando la estrategia y aumentando la rentabilidad al adaptarse a las necesidades específicas de cada grupo de clientes (Tabianan, Velu, & Ravi, 2022). Por otra parte, **DBSCAN**, o *Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise*, puede detectar automáticamente el número de *clusters* en función de la densidad de los datos, en lugar de requerir que se especifique el número de *clusters* de antemano. Esto lo hace especialmente útil en conjuntos de datos donde los *clusters* tienen formas irregulares y tamaños diferentes. Además, **DBSCAN** es robusto frente al ruido, ya que puede identificar y excluir puntos ruidosos del proceso de *clustering*. Los resultados de aplicar ambos algoritmos se corresponderían con lo ilustrado en la Figura 4-4. Mientras que **K-Means** produce *clusters* de forma regular y simétrica, **DBSCAN** es capaz de identificar *clusters* de cualquier forma y tamaño basándose en la densidad de los puntos.

Las técnicas de *clusterización* resultan útiles ante la segmentación de mercado, dado que son capaces de identificar segmentos de clientes con características y comportamientos similares. **K-means** será útil si se conoce con anterioridad el número de grupos con los que se debe trabajar, como los propuestos en la Tabla 3-1 que muestra la segmentación de la población según diferentes características demográficas; mientras que **DBSCAN** destaca ante la incertidumbre del número de grupos o cuando se conoce la existencia de comportamientos no lineales. Una vez realizada la segmentación de clientes, se pueden personalizar los precios para cada segmento, e incluso monitorizar cómo se comportan ante descuentos o promociones. Si un grupo de clientes está comprando un producto a un ritmo más alto de lo normal, podría significar una oportunidad para redefinir ese precio

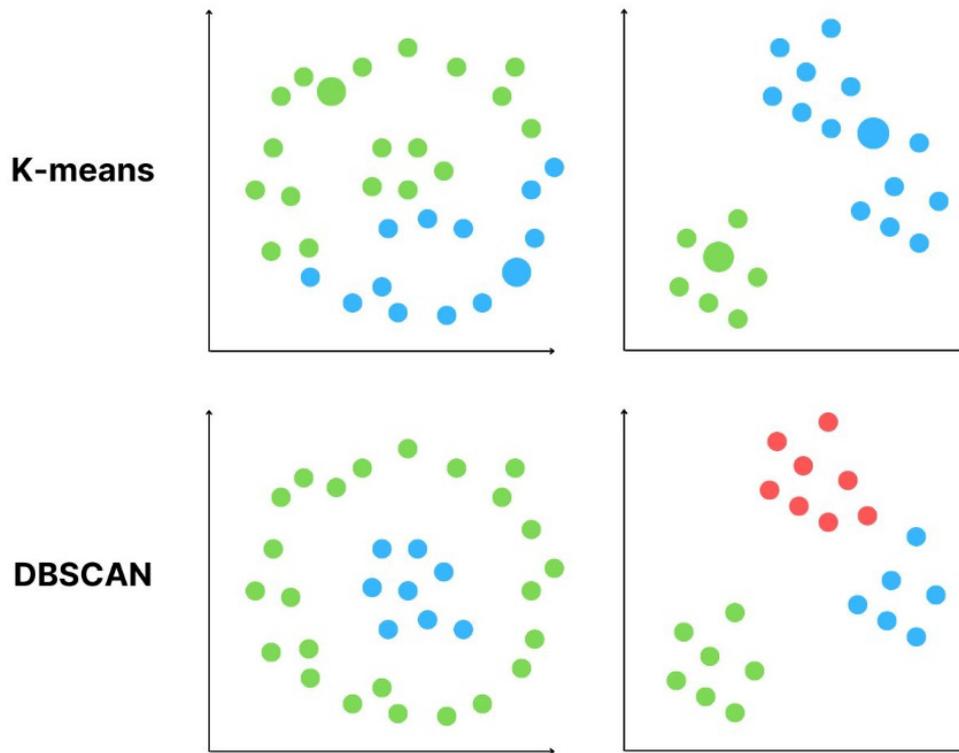


Figura 4-4 Ilustración de algoritmos K-means Y DBSCAN  
Elaboración propia.

## 4.4 Métodos de Clasificación

**SVM** o *Support Vector Machine* es un algoritmo utilizado principalmente para la clasificación y regresión de datos. Funciona mediante la construcción de un hiperplano en un espacio de alta dimensión que separa las muestras de diferentes clases, tal y como muestra la Figura 4-5.

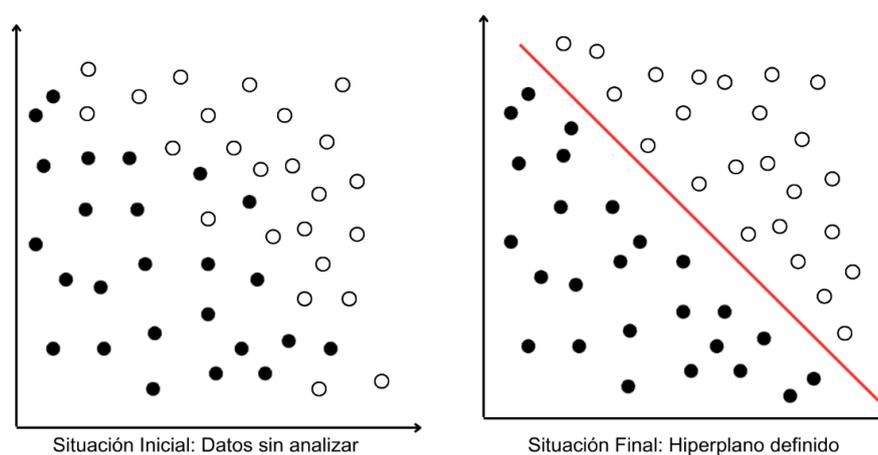


Figura 4-5 Aplicación del algoritmo SVM sobre una fuente de datos, posteriormente categorizada  
Fuente de datos: (Muslim, 2020). Elaboración propia.

El hiperplano se selecciona para maximizar el margen entre las muestras de las clases más cercanas, lo que mejora la capacidad de generalización del modelo. La importancia del hiperplano óptimo radica en su capacidad para generalizar la clasificación de nuevas muestras de datos (Muslim, 2020).

Por otro lado, el algoritmo **KNN** (*K-Nearest Neighbors*) es un método de aprendizaje automático que clasifica objetos según la similitud de sus características con objetos ya clasificados (Trstenjak, Mikac, & Donko, 2014). En este método, se calcula la distancia entre el objeto que se quiere clasificar y todos los demás objetos en el conjunto de datos. Luego, se seleccionan los "K" vecinos más cercanos basados en esta distancia. La clase más común entre los vecinos cercanos se asigna como la clase del objeto a clasificar. Este enfoque se basa en la idea de que los objetos similares tienden a estar en la misma clase. Sin embargo, el rendimiento del algoritmo puede depender significativamente del valor de "K" elegido y de la métrica de distancia utilizada.

Los algoritmos de clasificación ayudan a las empresas a dividir a los clientes en diferentes segmentos en función de variables demográficas, comportamientos de compra u otros factores, pudiendo así personalizar los precios para cada grupo. Además, puede ser útil para identificar patrones de comportamiento en cuanto a los precios o a la demanda de los productos, son herramientas poderosas para detectar anomalías en conjuntos de datos. SVM examina los datos y encuentra la mejor separación posible entre diferentes clases de datos, lo que permite detectar desviaciones significativas de esta separación que podrían indicar anomalías. Por otro lado, KNN clasifica los datos basándose en la similitud entre ellos, lo que significa que puede identificar puntos de datos que están muy alejados de los demás y que podrían ser considerados como anomalías. Se puede así detectar de manera efectiva cualquier patrón inusual que pueda requerir atención o ajuste en la estrategia comercial.

## 4.5 Análisis de Series Temporales

El algoritmo **ARIMA** (*Autoregressive Integrated Moving Average*) se utiliza para anticipar la demanda futura en función del tiempo. Concretamente, es un modelo utilizado para predecir puntos futuros en una secuencia de mediciones tomadas a lo largo del tiempo. Este modelo se compone de tres partes: Autorregresivo (AR), Integrado (I) y Media Móvil (MA). El término "Autorregresivo" implica que el valor actual de la serie temporal depende de sus valores anteriores. La parte "Integrado" se refiere a la diferenciación de las observaciones originales para hacer que la serie temporal sea estacionaria. Y "Media Móvil" suaviza las fluctuaciones aleatorias en los datos de la serie temporal (Carta, Medda, Pili, Reforgiato Recupero, & Saia, 2018). La utilidad de ARIMA radica en la posibilidad que ofrece de incorporar información externa (características exógenas) lo que permite un análisis más completo y puede ayudar a mejorar la precisión de las previsiones. Se expresa a través de la siguiente ecuación:

$$y_t^{(d)} = c + \varepsilon_t + \phi_1 y_{t-1}^{(d)} + \phi_2 y_{t-2}^{(d)} + \dots + \phi_p y_{t-p}^{(d)} + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q}$$

Ecuación 4-1 Modelo ARIMA

Donde  $y_t^{(d)}$  es el valor de la serie temporal en el tiempo  $t$  después de aplicar  $d$  diferenciaciones para hacer que la serie sea estacionaria. En esta ecuación:

- $c$  es una constante.
- $\varepsilon_t$  es el término de error en el tiempo  $t$ .
- $\phi$  son los coeficientes de los términos autorregresivos que representan la dependencia lineal de  $y_t$  en sus  $p$  valores pasados después de la diferenciación.
- $\theta$  son los coeficientes de los términos de la media móvil que representan la relación lineal entre el término de error en el tiempo  $t$  y los errores en los  $q$  períodos anteriores.

Los algoritmos *ARIMA* pueden analizar datos históricos de ventas y comportamiento del consumidor para predecir la demanda futura. Esto es decisivo para ajustar los precios en consecuencia, por ejemplo, aumentando los precios cuando se espera una alta demanda debido a eventos específicos o temporadas altas, y reduciendo los precios cuando se pronostica una baja demanda para estimular las ventas. Además, es capaz de detectar patrones estacionales en los datos, como aumentos en la demanda durante ciertas épocas del año o días específicos de la semana. Esto permite a las empresas ajustar sus estrategias de precios en consecuencia, por ejemplo, ofrecer descuentos durante períodos de baja demanda o aumentar los precios durante picos estacionales. Al predecir todos estos aspectos, es posible optimizar el inventario, ajustando los niveles de stock a las ventas previstas por periodos.

## 4.6 Procesamiento Natural del Lenguaje

*TF-IDF* (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) es una técnica que asigna pesos a las palabras en función de cuán importantes son en un documento y cuán raras son en la colección de documentos. Este enfoque se utiliza para determinar la relevancia de una palabra en un documento en comparación con otros documentos. El valor *TF-IDF* se alcanza a través de las siguientes ecuaciones (Al-Obaydy, Hashim, Najm, & Jalal, 2022):

$$TF - IDF(d, t) = TF(d, t) \times IDF(t)$$

*Ecuación 4-2 Term Frequency Inverse Document Frequency (TF-IDF)*

- La Frecuencia del Término (*TF*) mide la frecuencia con la que aparece un término  $t$  en un documento  $d$ .

$$TF(d, t) = \frac{f_{d,t}}{\sum_{t' \in d} f_{d,t'}}$$

*Ecuación 4-3 Term Frequency (TF)*

- La Frecuencia Inversa del Documento (*IDF*) mide la importancia de un término en todo el conjunto de documentos.

$$IDF(t) = \log\left(\frac{D}{\{d \in D : t \in d\}}\right)$$

*Ecuación 4-4 Inverse Document Frequency (IDF)*

*TF-IDF* puede ser utilizado para identificar características clave en las revisiones de los clientes o en otros datos textuales relacionados con las compras y preferencias de los consumidores. Puede aplicarse para analizar la competencia y las estrategias de precios de otros actores del mercado. Al comparar las descripciones de productos, reseñas de clientes y otros textos relacionados con los precios de la competencia, las empresas pueden identificar oportunidades para diferenciarse y ajustar sus propias estrategias de precios en consecuencia.

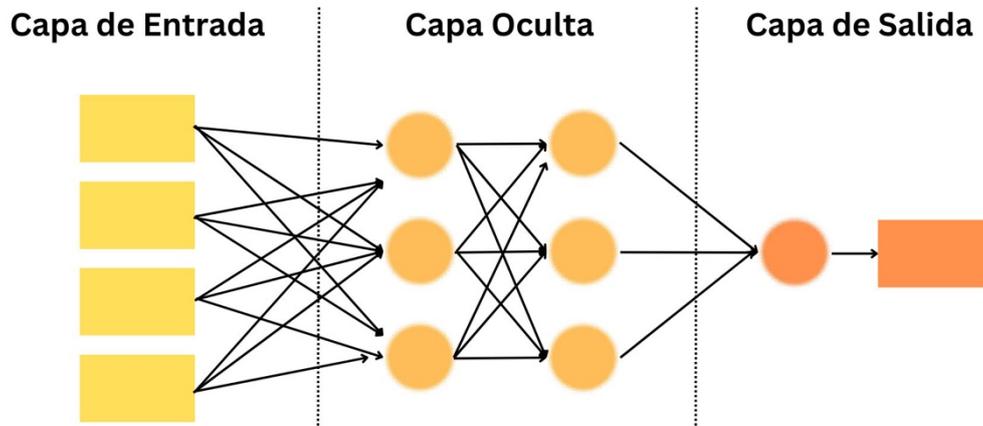
El análisis de sentimientos con **VADER** (*Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner*) es una herramienta poderosa para comprender las emociones de los clientes hacia los productos y servicios de una empresa, al ser capaz de identificar automáticamente si un comentario es positivo, negativo o neutral. Por ejemplo, si un cliente escribe "¡Me encanta este producto!", **VADER** reconocerá que el comentario es positivo. Esto te permite cuantificar el sentimiento general de los clientes hacia tus productos. (Chanchi, Sanabria, & Martínez, 2022). El análisis de sentimientos con **VADER**, en combinación con técnicas de agrupación mencionadas anteriormente, permite segmentar grupos de clientes en función de sus opiniones y sentimientos. Por ejemplo, si se identifica un grupo de clientes con comentarios muy positivos sobre ciertos productos, podría identificárseles como "clientes entusiastas" y dirigirles campañas de marketing específicas para fomentar su lealtad, así como para fijar un precio equivalente a su actitud hacia el producto. Del mismo modo, si se encuentra otro grupo de clientes con opiniones negativas, se segmentarían como "clientes críticos" y se podría proceder de una manera equivalente.

Al analizar comentarios de clientes en redes sociales, reseñas de productos o encuestas, **VADER** puede ayudar a determinar si los clientes perciben los precios como justos, si están satisfechos con las ofertas y descuentos, o si se sienten explotados por las estrategias de precios. El acceso a datos en tiempo real como son las reseñas en línea o las publicaciones en redes sociales, permite conocer de manera inmediata cambios en el sentimiento o la percepción de los consumidores, y adaptando los precios para alcanzar la satisfacción del cliente a la vez que se maximizan los beneficios.

## 4.7 Redes Neuronales

Las **Redes Neuronales** son una técnica que busca imitar el funcionamiento del cerebro humano, compuesto por neuronas, las unidades estructurales del sistema nervioso (Aggarwal, 2018). Consisten en una red de nodos interconectados, llamados neuronas artificiales, que trabajan en conjunto para procesar y analizar datos. Tal y como muestra la Figura 4-6, se trata de un sistema formado por diferentes capas. La Capa de Entrada

recibe los datos, las Capas Ocultas son aquellas donde cada neurona recibe información de las anteriores y realiza cálculos en función de las señales para transmitir una señal de salida a la siguiente neurona. El proceso termina en la Capa de Salida, donde se obtiene el resultado del proceso, ya sea una clasificación o una predicción.



*Figura 4-6 Lógica de las Redes Neuronales*  
Fuente: (Aggarwal, 2018). Elaboración propia.

Las redes neuronales pueden analizar grandes conjuntos de datos históricos de ventas para predecir la demanda futura de productos o servicios. Esto permite a las empresas ajustar los precios de manera proactiva según las tendencias previstas en la demanda, optimizando así sus ingresos. Mediante el análisis de datos demográficos, comportamentales y transaccionales, las redes neuronales pueden identificar patrones en el comportamiento de compra de los clientes y segmentarlos en grupos homogéneos. Esto facilita la aplicación de estrategias de precios personalizadas para cada segmento de clientes, aumentando la efectividad de las estrategias de marketing. Paralelamente, las redes neuronales pueden aprender y adaptarse a las fluctuaciones en la oferta y la demanda en tiempo real. Esto permite a las empresas ajustar automáticamente los precios de acuerdo con las condiciones del mercado, maximizando así los ingresos y minimizando el exceso de inventario. Al analizar el comportamiento de compra de los clientes, las redes neuronales pueden identificar patrones y tendencias ocultas que pueden ser utilizadas para mejorar las estrategias de fijación de precios. Por ejemplo, pueden identificar qué productos tienden a ser comprados juntos y ajustar los precios en consecuencia para aumentar las ventas cruzadas o promocionar paquetes de productos.

# 5 La Integración de Técnicas: Precios Inteligentes

## 5.1 Fundamentos de los Precios Inteligentes

La exploración de Categorías de Precios Dinámicos en el *Capítulo 3* reveló la convergencia y superposición de los factores, que apuntan hacia estrategias integradoras. Este hallazgo sugiere una evolución hacia una forma más avanzada de fijación de precios: los *precios inteligentes*, que hacen uso de todas las variables del entorno para su determinación. Este avance implica la utilización de algoritmos sofisticados, que incorporan tanto los conceptos presentados en el *Capítulo 4* como otros enfoques más avanzados, junto con datos en tiempo real. Esta combinación permite la generación de precios que se ajustan dinámicamente a las condiciones del mercado y las preferencias del consumidor, representando así una manifestación de inteligencia en la fijación de precios.

Para implementar con éxito *precios inteligentes* en su plataforma de comercio electrónico, las empresas deben contar con una combinación de elementos. Esto incluye el acceso a una amplia gama de datos, actualizados y completos, que abarquen información sobre el comportamiento del cliente, históricos de ventas, preferencias de productos, tendencias del mercado y datos competitivos. Además, se requieren herramientas de análisis pertinentes, así como técnicas de *IA*, *ML* y análisis predictivo para identificar patrones, tendencias y correlaciones en los datos que influyan en la fijación de precios. Además, la disponibilidad de sistemas de computación en la nube, bases de datos de alto rendimiento y software especializado en análisis de datos son fundamentales para establecer una infraestructura tecnológica sólida.

Teniendo en cuenta los requisitos mencionados, la implementación de precios inteligentes suele ser más viable para las grandes corporaciones, que cuentan con los recursos y la infraestructura tecnológica necesarios para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos de manera efectiva. En contraste, las pequeñas empresas enfrentan desafíos adicionales debido a limitaciones de recursos, acceso limitado a datos y capacidades tecnológicas más reducidas. A pesar de esto, la rápida adopción de técnicas de *precios inteligentes* por parte de las empresas líderes en el mercado ha evidenciado el potencial de estas estrategias, lo que ha estimulado un mayor interés y

estudio en su implementación. A continuación, se presentan una serie de casos que ejemplifican el impacto positivo de estas técnicas en diversos sectores industriales.

## 5.2 Amazon: Reinventando la Dinámica de Precios

Amazon se presenta como una empresa tecnológica multinacional fundada en 1994 por Jeff Bezos, que se ha convertido en la tienda en línea más grande del mundo, líder en ventas a nivel global (Charles & Uford, 2023). Con una amplia gama de productos y servicios, Amazon destaca por su enfoque en la innovación y su exploración de nuevos mercados (Flamand, Wisher, & Riley, 2020). Además, se ha consolidado como experta en personalización al aprovechar la vigilancia y recopilación de datos del consumidor para ofrecer recomendaciones altamente personalizadas (West, 2019). Esta estrategia ha permitido a Amazon diseñar servicios que recopilan más datos sobre los consumidores, utilizados para crear algoritmos predictivos que hacen sus productos y servicios aún más atractivos (West, 2019).

Amazon utiliza precios dinámicos, ajustando constantemente los precios de sus productos aproximadamente cada 10 minutos, basándose en un análisis exhaustivo de datos que incluye patrones de compra, precios de competidores, márgenes de beneficio de inventario, entre otros (Neel, Parth, & Aditya, 2018). Esta estrategia, respaldada por la capacidad de análisis de grandes cantidades de datos, permite a Amazon denominarlos *precios inteligentes*. La empresa ajusta los precios según factores globales como la demanda del mercado y la disponibilidad del producto, así como factores de usuario como la frecuencia y repetición de visita del producto (Reactev, 2022).

Gracias a su vasta base de datos, Amazon puede personalizar la experiencia de compra para cada usuario, lo que aumenta la lealtad y la satisfacción del cliente (Neel, Parth, & Aditya, 2018). Esta agilidad en la fijación de precios les permite maximizar ganancias y mantener su posición como líder en ventas (eDesk, 2024). Por ejemplo, Amazon monitorea constantemente los precios de los competidores y ajusta sus propios precios en consecuencia, lo que le permite adaptarse rápidamente a cambios en la demanda y maximizar sus ingresos. Con aproximadamente el 50% del mercado global de comercio electrónico en EE.UU., Amazon ha demostrado ser un referente en la industria, alcanzando un valor de mercado estimado en 1,644 billones de dólares para 2024 (eDesk, 2024).

## 5.3 Uber: Revolucionando el Mercado

Uber es una empresa tecnológica reconocida principalmente por gestionar una plataforma de transporte compartido que ha desafiado el modelo tradicional de taxis desde su inicio en 2010 (Berger, Chen, & Frey, 2018). La aplicación móvil de Uber ha creado un mercado bidireccional para el transporte bajo pedido en áreas metropolitanas, permitiendo que los pasajeros paguen tarifas basadas en la distancia y el tiempo de viaje, mientras que los conductores reciben una tarifa menos una comisión de servicio

pagada a Uber (Chen & Sheldon, 2016). A pesar de la oposición inicial de los conductores de taxis, Uber ha experimentado un rápido crecimiento, con cientos de miles de conductores activos en todo el mundo (Berger, Chen, & Frey, 2018).

Uber utiliza un algoritmo propio de precios inteligentes conocido como "Surge" para ajustar los precios de los viajes en tiempo real cuando la demanda supera la oferta en una determinada área geográfica (Chen & Sheldon, 2016). Este sistema, aunque ha generado controversias sobre la transparencia de los precios, ha permitido a Uber equilibrar la oferta y la demanda de manera eficiente, aumentando así la eficacia del mercado de transporte compartido (Santos, Mayer, & Marques, 2020). El algoritmo de esta empresa considera múltiples variables, incluidas características urbanas, flujo de tráfico y condiciones climáticas, para predecir los multiplicadores de aumento de precios en tiempo real (Bastani, Simchi-Levi, & Zhu, 2022). Estas predicciones ayudan a equilibrar la oferta y la demanda, permitiendo una asignación más eficiente de los vehículos y brindando información valiosa tanto a conductores como a pasajeros.

La percepción de los usuarios sobre los precios dinámicos de Uber es variada. Algunos consideran que los precios regulares son justos y competitivos, destacando la conveniencia, la calidad del servicio y la facilidad de uso de la aplicación. Sin embargo, la introducción de precios dinámicos ha generado descontento entre algunos usuarios debido a la falta de transparencia en el cálculo de los precios y la percepción de manipulación por parte de Uber para aumentar sus ganancias. Muchos usuarios consideran injustos los precios dinámicos, ya que Uber cobra tarifas más altas en momentos de mayor demanda, como días lluviosos o durante eventos importantes, sin proporcionar beneficios adicionales para el usuario. Parece haber una tendencia hacia una disminución en la percepción del valor del servicio cuando se aplican precios dinámicos, especialmente cuando los usuarios sienten que los precios son injustos o excesivamente altos en relación con los beneficios recibidos (Santos, Mayer, & Marques, 2020).

El surgimiento de competencia para Uber se ha dado en diferentes momentos y formas. Desde la introducción de aplicaciones de despacho de taxis tradicionales hasta la proliferación de empresas de viajes compartidos como Lyft, Uber enfrenta una presión competitiva creciente. En respuesta, ha adoptado estrategias como reducción de precios, expansión de servicios y mejoras en la experiencia del usuario. La competencia también ha impulsado la innovación, con nuevas empresas buscando diferenciarse. A medida que la competencia evoluciona, Uber se enfrenta al desafío de mantener su posición dominante (Baron, 2018).

El crecimiento constante en la cuota de mercado de las aplicaciones de transporte, como se evidencia en la Figura 5-1, salvo en el año 2020 debido al confinamiento mundial, plantea tanto oportunidades como desafíos para el sector (Curry, 2024). Este crecimiento refleja una creciente demanda de transporte compartido, que se está caracterizando cada vez más por el uso generalizado de precios dinámicos. Esta tendencia hacia la dinámica de precios subraya la necesidad imperiosa de un desarrollo

continuo en las plataformas de transporte, que deben mantener altos estándares de servicio y precios competitivos para hacer frente a la competencia entre las diversas aplicaciones. La disminución experimentada en 2020 destaca la vulnerabilidad del sector frente a factores externos, enfatizando la importancia de la adaptabilidad.

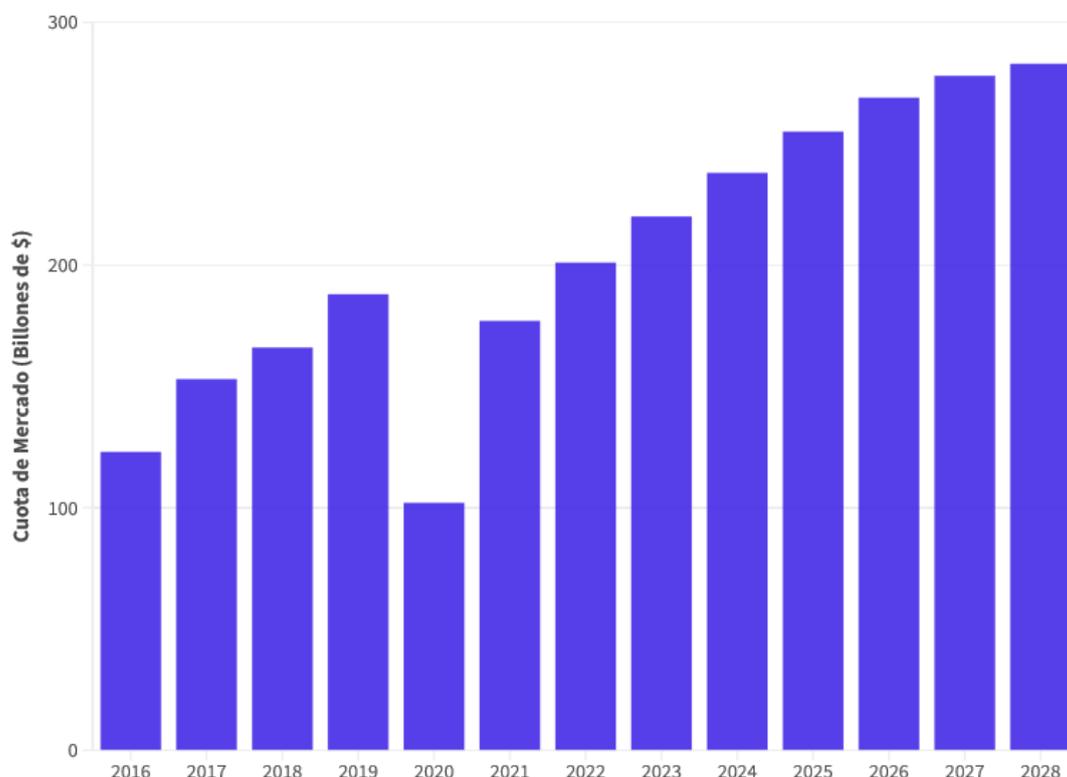


Figura 5-1 Evolución de la cuota de mercado del Sector del Transporte Compartido  
Fuente: (Curry, 2024). Elaboración Propia.

En este contexto, Uber se posiciona como una de las empresas líderes que tan solo es superada por “Didi”, tal y como indica la Figura 5-2. DiDi, también conocida como DiDi Chuxing, es una empresa china líder en el mercado de servicios de transporte compartido. Fundada hace apenas seis años, se ha convertido en la plataforma móvil de viajes más grande del mundo (Lin, Zhang, Yan, & Jian, 2020). Probablemente, el liderazgo de esta compañía se debe al dominio del mercado local, así como a un fuerte apoyo gubernamental; características con las que Uber no cuenta a nivel global. No obstante, Uber se posiciona muy por encima del resto de compañías de su sector, lo que justifica su dinámica de precios y su aceptación por parte del público.

En este contexto, Uber se destaca como una empresa líder en el sector del transporte compartido, habiendo superado a los servicios tradicionales de taxi gracias a la implementación de sus algoritmos de precios inteligentes, característicos del mercado. Sin embargo, la creciente cuota de mercado está atrayendo a cada vez más competidores, lo que desafía a la plataforma a mantener su posición frente a la competencia emergente. En un mercado donde los clientes valoran los precios, dada la similitud entre los servicios ofrecidos, contar con el mejor algoritmo de precios es

determinante para mantener una ventaja competitiva y consolidarse como líder del sector.

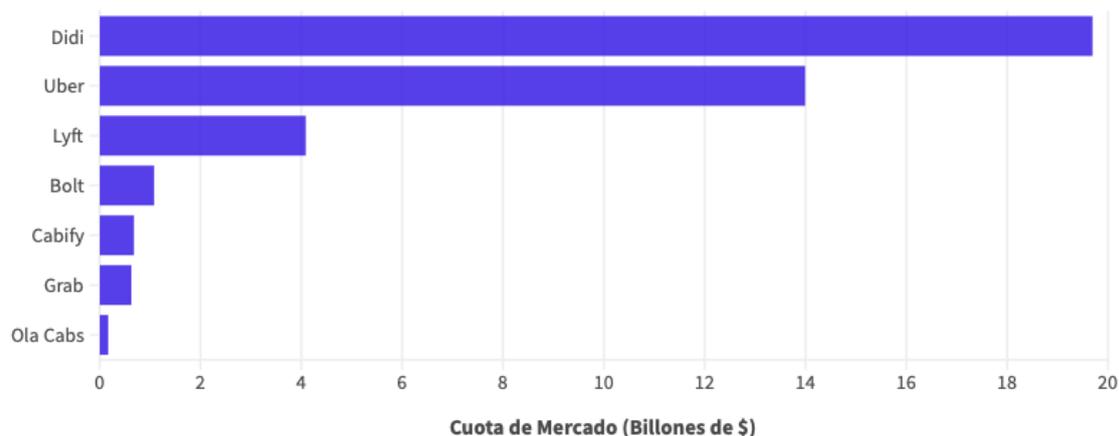


Figura 5-2 Cuota de mercado de las empresas líderes en el mercado del taxi  
Fuente: (Curry, 2024). Elaboración Propia.

## 5.4 Airbnb: Transformando la Industria Hotelera con Precios Innovadores

Airbnb, fundada en 2008, ha revolucionado la industria hotelera al ofrecer una alternativa a los hoteles tradicionales mediante su plataforma en línea. Su modelo de negocio conecta a personas que buscan alojamiento con anfitriones que tienen espacios disponibles para alquilar, como apartamentos, casas o habitaciones. Este enfoque ha generado un impacto disruptivo gracias a su innovación y su papel como intermediario en línea (Bashir & Verma, 2016).

El modelo de precios dinámicos de Airbnb se basa en dos estrategias principales: el posicionamiento de precios y la fijación dinámica de precios. El primero implica establecer precios en relación con listados similares en el mismo vecindario, mientras que el segundo ajusta los precios en respuesta a la demanda del mercado. Aunque ambas estrategias pueden ser efectivas, la gestión de múltiples unidades puede dificultar la aplicación óptima de la fijación dinámica de precios (Kwok & Xie, 2019).

Las variables que impactan en el modelo de precios de Airbnb incluyen una serie de factores tanto intrínsecos como extrínsecos, que los convierten en *precios inteligentes*. Estas abarcan una amplia gama de aspectos, desde las características intrínsecas de la propiedad hasta factores externos como la ubicación geográfica y la experiencia del usuario. La naturaleza y las características específicas de la propiedad, como su tipo (apartamento, cama y desayuno, etc.), tamaño (número de dormitorios y baños) y los servicios ofrecidos, son aspectos clave en la determinación del precio. Por ejemplo, propiedades más grandes con mayores comodidades tienden a tener precios más elevados. Las evaluaciones y comentarios de usuarios anteriores también son importantes, ya que una alta calificación y comentarios positivos pueden aumentar la

demanda y, por ende, el precio. Asimismo, aspectos relacionados con la política de cancelación y tarifas adicionales, como la tarifa de limpieza, pueden influir en el precio final que los huéspedes están dispuestos a pagar. Por último, la ubicación de la propiedad es un factor fundamental, ya que la proximidad a lugares de interés turístico, el centro de la ciudad o áreas de alta demanda puede incrementar el precio, mientras que propiedades ubicadas en áreas menos populares tienden a ser más asequibles (Pérez-Sánchez, Serrano-Estrada, Martí, & Mora-García, 2018).

Airbnb, como parte de la economía colaborativa, permite a los propietarios ofrecer sus propiedades en alquiler por períodos cortos a través de una plataforma en línea. En contraste, los hoteles son establecimientos comerciales que ofrecen alojamiento y servicios adicionales a tarifas específicas. La diferencia principal entre Airbnb y los hoteles radica en la flexibilidad y capacidad de respuesta a la demanda. Airbnb permite a los propietarios ajustar los precios de manera dinámica según factores como la demanda estacional, la disponibilidad de la propiedad y los eventos locales, gracias a la naturaleza descentralizada de su plataforma. En cambio, los hoteles suelen tener una estructura de precios más estática, con tarifas que se establecen con anticipación y se aplican de manera uniforme a todas las habitaciones de una categoría específica. Aunque algunos hoteles han comenzado a implementar estrategias de precios dinámicos, la mayoría sigue un enfoque más tradicional. A pesar de que los hoteles también ajustan sus precios, especialmente ante temporadas y meses del año, su capacidad para hacerlo es menos ágil en comparación con Airbnb. Esto significa que, en general, Airbnb ofrece una mayor flexibilidad en la adaptación de precios a las condiciones del mercado. (Roma, Panniello, Vasi, & Nigro, 2021).

El impacto de Airbnb en la industria hotelera ha sido notable, especialmente en términos de precios y preferencias de los viajeros. En 2019, el precio promedio diario de una estancia en Airbnb fue de \$80.95, considerablemente más bajo que el promedio de \$130.19 en hoteles (Gitnux, 2024). Al permitir a los anfitriones ajustar sus precios en respuesta a la demanda estacional, la disponibilidad de la propiedad y los eventos locales, Airbnb puede ofrecer tarifas más competitivas y atractivas para los viajeros. Como resultado, Airbnb ha experimentado un rápido crecimiento, atrayendo a más de 150 millones de usuarios en todo el mundo, superando significativamente el número de huéspedes que reciben los hoteles anualmente, que es de aproximadamente mil millones (Gitnux, 2024). Estas cifras muestran cómo la flexibilidad y eficacia de los precios dinámicos de Airbnb han transformado la industria del alojamiento, proporcionando a los viajeros opciones más económicas y adaptadas a sus necesidades individuales.

## **5.5 Comparación y Conclusiones**

La comparación de tres enfoques distintos sobre *precios inteligentes* de Amazon, Uber y Airbnb resalta las estrategias únicas que cada una ha implementado para maximizar ingresos y satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores en sus respectivos sectores. A pesar de operar en industrias diferentes, estas empresas

comparten similitudes y diferencias significativas en sus enfoques de fijación de precios. Entre las similitudes encontradas se enumeran:

- **Uso de datos:** Las tres empresas recopilan y analizan grandes cantidades de datos para informar sus estrategias de precios. Amazon utiliza datos de compras y comportamiento del cliente, Uber considera factores como la demanda del mercado y las condiciones del tráfico, mientras que Airbnb evalúa características de la propiedad y comentarios de los usuarios.
- **Personalización:** Amazon, Uber y Airbnb aprovechan la personalización para adaptar los precios y la experiencia del usuario a las preferencias individuales. Amazon ofrece recomendaciones personalizadas, Uber ajusta los precios en tiempo real según la demanda, y Airbnb permite a los anfitriones establecer precios basados en características específicas de la propiedad.
- **Flexibilidad:** Las tres plataformas ofrecen flexibilidad en sus modelos de precios. Amazon cambia los precios de forma dinámica cada 10 minutos, Uber utiliza precios de sobretensión para equilibrar la oferta y la demanda, y Airbnb permite a los anfitriones ajustar los precios según la demanda estacional y las características de la propiedad.

Además, ha sido posible identificar también una serie de diferencias entre las políticas o algoritmos implementados por cada empresa:

- **Factores de Precios:** Si bien las tres empresas consideran una variedad de factores en sus modelos de precios, los aspectos específicos que influyen en la fijación de precios varían según el sector. Amazon evalúa la demanda del mercado y la disponibilidad del producto, Uber considera la demanda de viajes y las condiciones del tráfico, y Airbnb examina la demanda estacional y las características de la propiedad.
- **Percepción del Consumidor:** La percepción del consumidor sobre los precios dinámicos varía entre las tres empresas. Amazon ha logrado una aceptación generalizada de sus precios dinámicos, mientras que Uber enfrenta críticas por su sistema de precios de sobretensión y Airbnb ha experimentado debates sobre la equidad en la fijación de precios.

En conclusión, Amazon, Uber y Airbnb han implementado estrategias de precios inteligentes para optimizar sus operaciones y mejorar la experiencia del cliente en sus respectivos sectores, consolidándose como líderes en sus industrias. Aunque enfrentan desafíos únicos, estas empresas comparten similitudes en su enfoque de fijación de precios y han aprendido valiosas lecciones sobre la importancia de los datos, la personalización y la transparencia en la implementación de estas estrategias. La integración de técnicas de precios dinámicos ha demostrado ser eficaz para generar precios inteligentes en diferentes sectores, ofreciendo beneficios tanto para las empresas como para los consumidores.

## 6 Conclusiones

En un entorno empresarial en constante evolución, la implementación de estrategias de fijación de precios dinámicos e inteligentes y el aprovechamiento de técnicas avanzadas, como el ML, se erigen como pilares fundamentales para el éxito a largo plazo. Basándose en el estudio presentado en este trabajo, se proporciona a continuación una guía sobre cómo las empresas deben aplicar estas estrategias de manera efectiva. Esta guía está dividida en dos secciones fundamentales: aspectos empresariales y aspectos tecnológicos.

1. **Aspectos Empresariales**, que abarcan todos aquellos elementos relacionados con la gestión y operación del negocio o de la empresa. El objetivo de analizar estos aspectos es asegurar que las decisiones de precios sean coherentes con el sector empresarial, así como con la visión, las metas y el contexto de la empresa.
  - **Comprender los Factores que Afectan al Precio (Capítulo 2)**. Se exploran los diferentes factores que influyen en la determinación del precio, dividiéndolos en externos, como las condiciones del mercado, la competencia, la demanda y las tendencias económicas; e internos, como los costes y los objetivos estratégicos de la empresa. Esta comprensión del contexto permitirá a la empresa desarrollar una estrategia de precios individualizada y efectiva, enfocada en su realidad empresarial.
  - **Identificar las Categorías de Precios Dinámicos (Capítulo 3)**. Se categorizan las estrategias de precios dinámicos existentes, basadas en cambios temporales, en segmentación y en los cambios de oferta y demanda. Las empresas deben evaluar cómo y en qué nivel cada variable afecta a la empresa para determinar cuál es la más adecuada para implementar, considerando la posibilidad de que más de una categoría sea relevante.
  - **Selección de Técnicas de Machine Learning (Capítulo 4)**. Se presentan las diferentes técnicas de ML que se pueden aplicar dependiendo de las necesidades del negocio y del resultado que se quiera conseguir. Las empresas deberán seleccionar las técnicas de ML que más se ajusten a sus objetivos, reconociendo que pueden ser necesarias múltiples técnicas para

alcanzar sus metas.

**2. Aspectos Tecnológicos**, que abarcan la infraestructura y las herramientas necesarias para implementar y gestionar los precios dinámicos. Estos recursos permiten obtener una base tecnológica sólida para poner en práctica estas estrategias.

- **Recopilación de Datos Completa y Actualizada.** Las empresas deben estar capacitadas para recoger datos de ventas históricas, comportamiento del cliente, tendencias del mercado y precios de competidores, asegurándose de que los datos sean verídicos y actualizados.
- **Infraestructura Tecnológica Sólida:** Las empresas deben contar con una infraestructura capaz de almacenar datos en la nube y asegurar el almacenamiento y procesamiento eficiente de bases de datos.
- **Desarrollo de Algoritmos de Precios Dinámicos (Capítulo 5).** Se presentan casos en los que empresas líderes han desarrollado e implementado sus propios algoritmos, combinando diferentes técnicas de ML y otras IA. Las empresas pueden usar estos casos como inspiración para desarrollar sus propios algoritmos adaptados a sus necesidades específicas.

Es crucial realizar análisis periódicos para evaluar el desempeño de las técnicas implementadas, identificar áreas de mejora y optimizar las estrategias de precios. Esto implica ajustar continuamente los algoritmos y procesos en función de los resultados obtenidos. Además, es fundamental garantizar el cumplimiento de todas las regulaciones y normativas relacionadas con la fijación de precios y el uso de datos de los clientes. Así, al seguir esta guía de implementación, las empresas pueden crear y ejecutar estrategias de precios dinámicos de manera efectiva, permitiéndoles adaptarse ágilmente a las condiciones del mercado y las preferencias del consumidor para maximizar su rentabilidad y competitividad.

No obstante, es fundamental reconocer las limitaciones del estudio, entre las cuales se destaca la disponibilidad limitada de investigaciones. Dado que el campo de análisis de precios dinámicos es de crecimiento reciente, la obtención de estudios y fuentes de información ha sido complicada. Esta limitación ha afectado la capacidad de realizar análisis detallados, reduciendo así la profundidad de los hallazgos. Además, la complejidad de las técnicas de análisis utilizadas también ha representado una limitación significativa. Al investigar algoritmos tanto de ML como otros más complejos, se ha enfrentado la dificultad de interpretación y aplicación adecuada de estas técnicas. Por último, debido a la gran competencia por conseguir el mejor algoritmo de precios dinámicos, las empresas líderes comparten muy poco sobre sus herramientas, lo que ha dificultado obtener con claridad qué es lo que lleva a las empresas a un éxito total. En este sentido, se plantean las siguientes líneas de investigación que permitan el continuo progreso de este campo:

- Investigaciones sobre la percepción del consumidor y los efectos psicológicos de los precios dinámicos que permitan comprender cómo los consumidores interpretan y reaccionan a las fluctuaciones de precio.
- Estudios a largo plazo sobre la efectividad de las estrategias de precios dinámicos que permitan comprender como las empresas pueden aumentar sus ingresos y la satisfacción del cliente mediante la aplicación de estas prácticas.
- Exploración de los aspectos éticos relacionados con la implementación de estrategias de precios dinámicos, con el objetivo de comprender cómo se pueden vulnerar los límites de privacidad y el potencial uso indebido de datos personales.

En resumen, este Trabajo de Fin de Grado en Administración y Dirección de Empresas ha proporcionado una herramienta práctica para la implementación de estrategias de precios dinámicos en el contexto empresarial contemporáneo. A lo largo de este análisis, se ha logrado una comprensión de la evolución del concepto de precio, resaltando su revolución impulsada por los avances tecnológicos y sociales. Este trabajo subraya la crítica importancia de la adaptabilidad y la innovación en un entorno empresarial caracterizado por su constante cambio, al mismo tiempo que pone de manifiesto el potencial transformador de las estrategias de precios dinámicos e inteligentes en términos de competitividad y éxito empresarial.

## Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

**ADVERTENCIA:** Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

Por la presente, yo, Elena Suárez García, estudiante de ADE y Business Analytics (E-2 + Analytics) de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "La Revolución del Concepto de Precio: Comprendiendo Estrategias Dinámicas Adaptadas a la Era Digital", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Crítico:** Para encontrar contra-argumentos a una tesis específica que pretendo defender.
3. **Constructor de plantillas:** Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo.
4. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
5. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
6. **Generador de problemas de ejemplo:** Para ilustrar conceptos y técnicas.
7. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
8. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se

han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: Junio 2024

Firma: Elena Suárez García

# Bibliografía

- Aggarwal, C. C. (2018). Neural networks and deep learning. *Springer*, 10(978), 3.
- Ahmed, M., Seraj, R., & Shmasul, I. S. (2020). The k-means algorithm: A comprehensive survey and performance evaluation. *Electronics*, 9(8), 1295.
- Al-Obaydy, W. I., Hashim, H. A., Najm, Y., & Jalal, A. A. (2022). Document Classification using term frequency-inverse document frequency and K-means clustering. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 27(3), 1517-1524.
- Alegría, A. I., & Cosenza, J. P. (2014). Diseño de los precios de transferencia como estrategia para la evaluación de la gestión. *Revista iberoamericana de contabilidad de gestión*, 2(3), 97-132.
- Baldeón, L. P., & Esparza, M. M. (2023). El contexto digital para marcas no tradicionales. *Miradas contextuales de investigación y cooperación interuniversitaria*, 63.
- Baron, D. P. (2018). Disruptive entrepreneurship and dual purpose strategies: The case of Uber. *Strategy Science*, 3(2), 439-462.
- Bashir, M., & Verma, R. (2016). Airbnb disruptive business model innovation: Assessing the impact on hotel industry. *International Journal of Applied Business and Economic Research*, 14(4), 2595-2604.
- Bastani, H., Simchi-Levi, D., & Zhu, R. (2022). Meta dynamic pricing: Transfer learning across experiments. *Management Science*, 68(3), 1865-1881.
- Battifarano, M., & Qian, Z. S. (2019). Predicting real-time surge pricing of ride-sourcing companies. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 107, 444-462.
- BBC. (2023). Obtenido de Spotify raises premium subscription price for millions: <https://www.bbc.com/news/business-66297120>
- Berger, T., Chen, C., & Frey, C. B. (2018). Drivers of disruption? Estimating the Uber effect. *European Economic Review*, 110, 197-210.
- Carta, S., Medda, A., Pili, A., Reforgiato Recupero, D., & Saia, R. (2018). Forecasting e-commerce products prices by combining an autoregressive integrated moving average (ARIMA) model and google trends data. *Future Internet*, 11(1), 5.

- Castañeda, D. H., & Zavala, J. G. (2012). Comercio Electrónico. *Contribuciones a la Economía*, 7, 1-12.
- Cavallo, A. (2018). More Amazon effects: online competition and pricing behaviors. *National Bureau of Economic Research*.
- Chanchi, G. E., Sanabria, L. F., & Martínez, L. M. (2022). Determinación del nivel de percepción de usuario a través de estudios de análisis de sentimientos en el contexto del marketing. *INGE, CUC*, 18(2), 238-248.
- Charles, I. I., & Uford, I. C. (2023). Comparative analysis and evolution of business and financial performance of Amazon.Com: A three-year period critica review of exceptional sucess. *European Journal of Business, Economics and Accountancy*, 11(2), 69-92.
- Chen, M. K., & Sheldon, M. (2016). Dynamic pricing in a labor market: Surge pricing and flexible work on the Uber platform. *Ec*, 16, 455.
- Chen, Y., & Wang, F. (2009). A dynamic pricing model for e-commerce based on data mining. *2009 Second International Symposium on Computational Intelligence and Design*. 1, págs. 363-366. IEEE.
- Chica, C. A., Álvarez, J. C., Zurita, I. N., & Clerque, S. E. (2019). El marketing como estrategia de posicionamento en empresas de servicios. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 784-802.
- Chong, D., & Ali, H. (2022). Literature Review: Competitive Strategy, Competitive Advantages, and Marketing Performance on E-Commerce Shopee Indonesia. *Dinasti International Journal of Digital Business Managemnt*, 3(2), págs. 299-309.
- CNMC. (2023). *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*. Obtenido de Nota de Prensa: [https://www.cnmc.es/sites/default/files/editor\\_contenidos/20230405\\_NP\\_CE\\_III\\_22\\_0.pdf](https://www.cnmc.es/sites/default/files/editor_contenidos/20230405_NP_CE_III_22_0.pdf)
- Cohen, M. C., Lobel, I., & Paes Leme, R. (2020). Feature-based dynamic pricing. *Management Science*, 66(11), 4921-4943.
- Curry, D. (2024). *Business of Apps*. Obtenido de Taxi App Market: <https://www.businessofapps.com/data/taxi-app-market/>
- Dagnino, J. (2014). Regresión Lineal. *Rev. Chil. Anest*, 43(2).
- Deloitte. (2022). Obtenido de Consumo Navideño, 2022: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/ConsumerBusiness/Deloitte-ES-consumo-navideno-2022.pdf>
- Den Boer, A. V. (2015). Dynamic pricing and learning: historical origins, current research, and new directions. *Surveys in operations research and management science*,

20(1), 1-18.

- Díaz Doria, A. (2023). Influencia del comportamiento del consumidor en las estrategias de precios utilizadas en el comercio electrónico. *Universidad Nacional de La Plata*.
- Díaz, M., Hernández, T. B., & Ibarra, H. A. (2012). Factores que influyen en el comportamiento del consumidor. *Contribuciones a la economía*, 8.
- Dolgui, A., & Proth, J.-M. (2010). Pricing strategies and models. *Annual Reviews in Control*, 34(1), 101-110.
- Dominici, G. (2009). From marketing mix to e-marketing mix: a literature overview and classification. *International Journal of Business and Management*, 4(9), 17-24.
- Dragomirov, N. (2020). E-Commerce Platforms and Supply Chain Management. Functionalities Study. *Economic Alternatives*, 2, 250-261.
- Economist, T. (24 de Julio de 2014). Obtenido de The Global Big Mac Index: [https://www.economist.com/finance-and-economics/2017/07/13/the-big-mac-index?utm\\_medium=cpc.adword.pd&utm\\_source=google&ppccampaignID=18151738051&ppcadID=&utm\\_campaign=a.22brand\\_pmax&utm\\_content=conversion.direct-response.anonymous&gad\\_source=1&gclid=CjwK](https://www.economist.com/finance-and-economics/2017/07/13/the-big-mac-index?utm_medium=cpc.adword.pd&utm_source=google&ppccampaignID=18151738051&ppcadID=&utm_campaign=a.22brand_pmax&utm_content=conversion.direct-response.anonymous&gad_source=1&gclid=CjwK)
- eDesk. (2024). Obtenido de Estadística del mercado de Amazon: <https://www.edesk.com/es/blog/amazon-statistics/>
- Faruqui, A., Hledik, R., & Tsukalis, J. (2009). The Power of Dynamic Pricing. *The Electricity Journal*, 22(3), 42-56.
- Flamand, O. J., Wisher, A., & Riley, S. (2020). Strategic Plan: Amazon.
- Forbes. (2014). Obtenido de Tres Estrategias del Comercio Electrónico para Maximizar el Valor Promedio de los Pedidos: <https://www.forbesargentina.com/innovacion/tres-estrategias-comercio-electronico-maximizar-valor-promedio-pedidos-n47803>
- Foullon Inzunza, J. J. (2020). segmentación de Mercado.
- Gálvez, C. R. (2021). Black Friday y Cyber Monday.
- Garbarino, E., & Maxwell, S. (2010). Consumer response to norm-breaking pricing events in e-commerce. *Journal of Business Research*, 63(9-10), 1066-1072.
- García Villaseñor, F. P. (2016). Revenue Management: Maximización de Ingresos de las Aerolíneas.
- Ghose, A., & Sundararajan, A. (2006). Evaluating pricing strategy using e-commerce data: Evidence and estimation challenges.

- Gitnux. (2024). Obtenido de Must-Know Aribnb vs Hotel Statistics: <https://gitnux.org/airbnb-vs-hotels-statistics/>
- Godás, L. (2006). El ciclo de vida del producto. *Offarm*, 25(8), 11-42.
- Hamsa, B., Simchi-Levi, D., & Ruihao, Z. (2022). Meta dynamic pricing: Transfer learning across experiments. *Management Science*, 68(3), 1865-1881.
- Huang, Y.-F., & Kuo, F.-Y. (2012). How impulsivity affects consumer decision-making in e-commerce. *Electronic Commerce Research and Applications*, 11(6), 582-590.
- Joyas, J. C. (2006). Marco Teórico 5 Fuerzas de Porter. *Universidad Auntonoma de Occidente. Cali, Colombia*.
- Kannan, P., & Praveen, K. (2001). Dynamic pricing on the Internet: Importance and implications for consumer behavior. *International Journal of Electronic Commerce*, 5(3), 63-83.
- Kwok, L., & Xie, K. L. (2019). Pricing Strategies on Airbnb: Are multi-unit hosts revenue pros? *International Journal of Hospitality Management*, 82, 252-259.
- Lara Vallejos, B. E. (2010). Pricing Dinámico para Productos de Moda en Tiendas por Departamento usando Información Transaccional de Clientes.
- Lin, P., Zhang, X., Yan, S., & Jian, Q. (2020). Dynamic capabilities and business model innovation of platform enterprise: a case study of didi taxi. *Scientific Programming*, 2020, 1-12.
- McAfee, R., & Te Velde, V. (2006). Dynamic pricing in the airline industry. *Handbook on economics and information systems*, 1, 527-67.
- Medina, M. A. (2003). Competencias centrales y ventaja competitiva: el concepto, su evolución y su aplicabilidad. *Contaduría y Administración*(209), págs. 5-22.
- Mejía, C. A. (2005). Métodos para la deterinación del precio. *Documentos Planning.*, 1-4.
- Muslim, M. A. (2020). Support vector machine (svm) optimization using grid search and unigram to improve e-commerce review accuracy. *Journal of Soft Computing Exploration*, 1(1), 8-15.
- Mussi, M., Genalti, G., Nuara, A., Trovo, F., Restelli, M., & Gatti, N. (2023). Dynamic pricing with volume discounts in online settings. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 37, págs. 15560-15568.
- Naduvilveetil, A. (2020). Impact of seasonal promotion on customer satisfaction in e-commerce industry. *Dublin Business School*.
- Nastiti, R. (2020). The Effect of Flash Sale and Discount Towards Impulsive Buying (Study on Shopee Users). *Jurnal Akuntansi, Manajemen Dan Ekonomi*, 22(4), 2-

8.

- Neel, M., Parth, D., & Aditya, A. (2018). *Business Insider*. Obtenido de Amazon changes prices on its products about every 10 minutes: <https://www.businessinsider.com/amazon-price-changes-2018-8>
- Peláez, I. M. (2016). Modelos de regresión: lineal y simple y regresión logística. *Revista Seden*, 14, 195-214.
- Perez-Sanchez, V. R., Serrano-Estrada, L., Marti, P., & Mora-Garcia, R.-T. (2018). The what, there, and why of Airbnb price determinants. *Sustainability*, 10(12), 4596.
- Pomales, S. (2016). For Better or For Worse: Spotify and the Music Industry. *Prized Writing*, 84-85.
- Poulin, K. M., & Freeman, A. N. (2003). Developing a Marketing Geographic Segmentation System Using SAS Software. *SAS Users Group International Proceedings, Seattle, WA*.
- Rajasa, E. Z., Manap, A., Ardana, P. D., Yusuf, m., & Harizahayu, H. (2023). Literature Review: Analysis of Factors Influencing Purchasing Decisions, Product Quality and Competitive Pricing. 12(01), 451-455.
- Reactev. (2022). Obtenido de Cuál es la estrategia de precios dinámicos de Amazon: <https://www.reactev.com/es/blog/estrategia-de-precios-dinamicos-de-amazon>
- Rebollar, S., Hernández, J., Gúzman, E., & González, F. (2021). La elasticidad precio de la demanda: caso teórico no corroborado. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 48(2021), 690-698.
- Rigatti, S. J. (2017). Random Forest. *Journal of Insurance Medicine*, 1, 31-39.
- Robin, C. F., & Torres, C. A. (2001). Segmentación de mercados: buscando la correlación entre variables psicológicas y demográficas. *Revista colombiana de Marketing*, 2(2).
- Roma, P., Panniello, U., Vasi, M., & Nigro, G. L. (2021). Sharing economy and dynamic pricing: Is the impact of Airbnb on the hotel industry time-dependent? *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 49, 341-352.
- Salas-Rubio , M. I., Ábrego-Almazán, D., & Mendoza-Gómez, J. (2021). Intención, actitud y uso real del e-commerce. *Investigación administrativa*, 50(127).
- Salazar Pico, F. I. (2017). Potencial Estratégico de la Geolocalización de Clientes. *Revista San Gregorio*, 1(19), 102-113.
- Sánchez González, I., Benítez Luzuriaga, F., & Arias Montero, E. (2015). *El precio en el Marketing*.
- Sánchez-Serna, A., & Arias-Bello, M. (2012). Concepción de valor y precio desde

- Aristóteles a los clásicos. Una reflexión de valor y precio desde las premisas de valoración de las Normas Internacionales de Información Financiera, NIIF. *Cuadernos de Contabilidad*, 13(33), 433-462.
- Santos, F. A., Mayer, V. F., & Marques, O. R. (2020). Dynamic pricing and price fairness perceptions: a study of the use of the Uber app in travels. *Turismo Visao e Acao*, 21, 239-264.
- Shinde, R. (2016). Demographic Segmentation & Marketing Strategies: An Overview. *Commerce, Economics And Management*.
- Sin, K. Y., Osman, A., Salahuddin, S. N., Abdullah, S., Lim, Y. J., & Sim, C. L. (2016). Relative advantage and competitive pressure towards implementation of e-commerce: Overview of small and medium enterprises (SMEs). *Procedia Economics and Finance*, 35, págs. 434-443.
- Spotify. (2024). *Spotify*. Obtenido de Los estudiantes se llevan Premium gratis durante 1 mes: <https://www.spotify.com/es/student/>
- Statista. (2023). Obtenido de Ingresos Globales de Amazon por Segmento de Actividad: <https://es.statista.com/estadisticas/537321/ingresos-globales-de-amazon-por-segmento-de-actividad/>
- Statista. (2023). *Statista*. Obtenido de Facturación de Amazon durante el Prime Day a nivel mundial: <https://es.statista.com/estadisticas/1246120/facturacion-de-amazon-durante-el-prime-day-a-nivel-mundial/>
- Sulla, A. E. (2021). Comportamiento del consumidor y su proceso de decisión de compra. El nuevo camino del consumidor. *Gestión en el tercer milenio*, 24(48), 101-111.
- Thiel, ,. J. (2021). Dynamic Pricing Strategies through Online Travel Agencies.
- Thompson, I. (2005). La segmentación del mercado. *Promonegocios.net*, 5, 25-35.
- Trstenjak, B., Mikac, S., & Donko, D. (2014). KNN with TF-IDF based framework for text categorization. *Procedia Engineering*, 69, 1356-1364.
- Vidrova, Z., Krizanova, A., & Gajanova, L. (2019). Advantages, Limits and Issues of Using the Competitive Pricing Strategy. *Economic and Social Development: Book of Proceedings*, 339-348.
- Villalba, C. I., Liberio, R. V., Zambrano, C. M., & González, E. A. (2021). Gestión y costos de producción: Balances y Perspectivas. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(1), 302-314.
- West, E. (2019). Amazon: Surveillance as a service. *Surveillance & Society*, 17(1), 27-33.

Yan, R., & Bandyopadhyay, S. (2011). The profit benefits of bundle pricing of complementary products. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18(4), 355-361.