







## Gestión eficiente del flujo de clientes: Un enfoque basado en la teoría de colas en supermercados de Huancayo

### *Efficient Customer Flow Management: A Queueing Theory Approach in Huancayo Supermarkets*

Casio Aurelio, Torres López  ; Jorge Vladimir, Pachas Huaytan ; Jaime Humberto, Ortiz Fernandez ; Javier Amador, Navarro Veliz ; Fabricio Miguel, Moreno Menéndez 

Universidad Peruana Los Andes, Huancayo, Perú.

### Resumen

Esta investigación comprendió la aplicación práctica de la teoría de colas en la gestión de clientes, tratando el problema ¿Cómo optimizar el sistema de líneas de espera en la gestión de clientes en los cajeros de supermercados de la ciudad de Huancayo?, el objetivo principal: Identificar el nivel óptimo de capacidad del sistema de líneas de espera en la gestión de clientes en los cajeros de supermercados de la ciudad de Huancayo. El método general de investigación fue el científico, con enfoque mixto; el tipo de investigación fue aplicada, de nivel descriptivo – explicativo; de diseño no experimental, descriptivo y transversal. La población objetivo comprendió todas las atenciones en los cajeros de los supermercados de la ciudad de Huancayo, se consideró infinita por ser su tamaño superior a los 10,000 clientes, se utilizó la técnica del muestreo aleatorio, siendo el tamaño de muestra de 600 clientes distribuidos en 180 para Metro, 205 Tottus y 215 Plaza Vea, como técnica de recolección de datos se utilizó la observación directa, la entrevista y la encuesta; para el procesamiento de datos se utilizó el SPSS, WINQSB y EASY FIT. Se determinó los principales parámetros como la media y desviación estándar de 6.14 y 4.55 minutos en los tiempos entre llegadas de los clientes, de 5.92 y de 2.16 minutos en los tiempos de atención en los cajeros; al contrastar la hipótesis 2 se verificó que los 3.83 minutos como media simulada fue menor que 5.92 minutos de la media real, concluyéndose que al 5 % el tiempo simulado de atención al cliente es menor que el tiempo promedio actual. La principal conclusión fue que, si aplicamos la teoría de colas, se optimizará la gestión de clientes en los cajeros de los supermercados de la ciudad de Huancayo.

**Palabras clave:** Teoría de colas, Gestión de clientes, optimización, supermercados.

### Abstract

This research included the practical application of queueing theory in customer management, addressing the problem: How to optimize the waiting line system in customer management in supermarket cashiers in the city of Huancayo? the main objective: Identify the optimal level of capacity of the waiting line system in customer management in supermarket cashiers in the city of Huancayo. The general research method was scientific, with a mixed approach; The type of research was applied, descriptive-explanatory level; non-experimental, descriptive and transversal design. The target population included all the services at the cashiers of the supermarkets in the city of Huancayo, was considered infinite because its size was greater than 10,000 customers, the random sampling technique was used, with the sample size being 600 customers distributed in 180 for Metro, 205 Tottus and 215 Plaza Vea, as Data collection technique was used direct observation, interview and survey; SPSS, WINQSB and EASY FIT were used for data processing. The main parameters were determined as the mean and standard deviation of 6.14 and 4.55 minutes in the times between customer arrivals, 5.92 and 2.16 minutes in the cashier's service times; When testing hypothesis 2, it was verified that the 3.83 minutes as the simulated average was less than the 5.92 minutes of the real average, concluding that at 5% the simulated customer service time is less than the current average time. The main conclusion was that, if we apply queueing theory, customer management at the supermarket cashiers in the city of Huancayo will be optimized.

**Keywords:** Queueing theory, Customer management, optimization, supermarkets.

Recibido/Received	27-04-2025	Aprobado/Approved	07-07-2025	Publicado/Published	08-07-2025
-------------------	------------	-------------------	------------	---------------------	------------

## Introducción

En el dinámico entorno comercial actual, la rapidez en la atención se ha consolidado como una expectativa social y un diferenciador estratégico crucial para las organizaciones. Para abordar esta necesidad imperante, la teoría de colas emerge como un marco analítico robusto. Desarrollada originalmente por Agner Krarup Erlang para optimizar redes telefónicas, esta teoría permite modelar sistemas de servicio mediante herramientas probabilísticas avanzadas (Odar Alcantara & Silva Mori, 2024). Considera meticulosamente variables críticas como la frecuencia de llegada de los usuarios, la capacidad del sistema y la dinámica específica del servicio, proporcionando una comprensión profunda de las interacciones en los puntos de atención (Alves de Melo et al., 2022).

Los supermercados, como actores fundamentales del comercio minorista, enfrentan el desafío constante de armonizar la eficiencia operativa con la excelencia en el servicio al cliente. Mediante el modelo de autoservicio, diseñado para la venta masiva de productos, demanda una gestión precisa de los flujos de clientes para mitigar la formación de cuellos de botella que inevitablemente deterioran la experiencia de compra (Gde Sukaatmadja et al., 2020; Vasudevan, 2021). En este contexto, la teoría de colas se posiciona como una herramienta indispensable para anticipar patrones de comportamiento, dimensionar adecuadamente los recursos y diseñar estrategias de atención más ágiles y fluidas (Lara Gaviláñez et al., 2021; Linares, 2019).

La investigación focaliza su análisis en los supermercados de Huancayo, donde se han identificado múltiples deficiencias en la atención al cliente, que incluyen desde la ausencia de protocolos de servicio claramente definidos hasta la escasa implementación de tecnologías de soporte, herramientas que optimizar la progresión de las filas y reducir los tiempos de espera (Mwanswila et al., 2024; Torregrosa et al., 2006). Uno de los problemas más apremiantes es la prolongación excesiva de los tiempos de espera. En una sociedad que valora la inmediatez, esta situación no solo genera frustración en el consumidor, sino que también puede mermar significativamente la percepción general sobre la calidad del servicio ofrecido (Antonides et al., 2002; Chebat et al., 1995).

Más allá de su impacto puramente operativo, la gestión eficiente del tiempo de espera influye directamente en la satisfacción del cliente, un elemento cardinal para la fidelización y la competitividad empresarial (Islam et al., 2020). Las colas, aunque parecen ser una realidad ineludible en muchos contextos, son en esencia el resultado de una desalineación entre la demanda de servicio y la capacidad de atención disponible (Burbano-Pantoja et al., 2024). Comprender y abordar esta dinámica es fundamental para transformar positivamente la experiencia del usuario y fortalecer la imagen y reputación del establecimiento (Kostecki, 1996; Pàmies et al., 2018).

Este estudio propone la aplicación de modelos de teoría de colas para diagnosticar con precisión y rediseñar los sistemas de atención en los supermercados de Huancayo. El objetivo primordial es reducir los tiempos de espera de manera tangible, mejorar la percepción global del servicio y generar datos predictivos valiosos que sirvan de fundamento para decisiones estratégicas informadas (Carranza Aguirre & Gutiérrez Arestegui, 2021; Lazo & Vivanco, 2023). Es importante reconocer que, si bien estos modelos implican una simplificación de la complejidad inherente a la realidad, su valor reside en su capacidad para revelar patrones ocultos y orientar intervenciones concretas y efectivas que optimicen el flujo de clientes (Loor Alcívar et al., 2022; Villarreal Satama et al., 2021). No solo aspira resolver un problema operativo crítico, sino también a fomentar la adopción de una cultura de atención al cliente más eficiente, empática y adaptada a las exigencias crecientes del consumidor contemporáneo (Baker & Cameron, 1996; Xue et al., 2022). ¿Cómo podría la implementación de estas estrategias transformar la lealtad del cliente en el sector de supermercados?

## Materiales y métodos

El presente estudio se enmarcó dentro de un enfoque de investigación aplicada, adoptando un nivel descriptivo-explicativo. El diseño metodológico fue no experimental, de corte transversal y correlacional, lo que permitió analizar las relaciones entre las variables sin intervención directa del investigador. La investigación integró las siguientes hipótesis:

**Hipótesis general (H0): Si se aplica la teoría de colas se optimizará la gestión de clientes en los cajeros de supermercados de la ciudad de Huancayo.**

**Hipótesis específica 1: Efectuando un análisis situacional se identificará los parámetros adecuados a evaluar en el sistema de líneas de espera de atención a los clientes en los cajeros de supermercados.**

**Hipótesis específica 2: El tiempo promedio de espera en la atención de clientes en los cajeros de supermercados según el modelo de simulación del sistema de líneas de espera es menor al tiempo promedio actual.**

**Hipótesis específica 3: Existe una relación indirecta entre la teoría de colas y la satisfacción de los usuarios en los supermercados, es decir, al aumentar los tiempos de espera en los servidores, tiende a disminuir la satisfacción de los usuarios.**

### **Población y Muestra**

La población de estudio estuvo constituida por los clientes atendidos en las áreas de cajas de los supermercados Plaza Vea, Tottus y Metro en la ciudad de Huancayo. Dada la alta frecuencia de atenciones, superando los 10,000 casos, la población fue considerada como infinita. Se empleó un muestreo aleatorio simple, resultando en una muestra final de 600 clientes. La distribución de la muestra por supermercado fue la siguiente: 180 clientes para Metro, 205 para Tottus y 215 para Plaza Veá.

### **Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Para asegurar la validez y fiabilidad de los datos, se implementaron diversas técnicas e instrumentos:

- **Observación directa:** Utilizada para registrar meticulosamente los tiempos de llegada y atención de los clientes.
- **Entrevistas estructuradas:** Dirigidas tanto a clientes como al personal de los supermercados para obtener percepciones cualitativas.
- **Encuestas:** Aplicadas mediante un cuestionario de ocho ítems para recabar información estandarizada.
- **Fichas bibliográficas:** Para la revisión y organización de la literatura existente.
- **Técnica FIFO (First In, First Out):** Aplicada para el seguimiento secuencial del flujo de atención al cliente.

### **Procesamiento y análisis de datos**

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva e inferencial. Se utilizaron los programas SPSS versión 27 para el análisis estadístico, WINQSB versión 2.0 para la simulación de modelos de colas, y EASY FIT para el ajuste de distribuciones. Se aplicaron pruebas de hipótesis paramétricas, específicamente la prueba Z de cola izquierda, para comparar los tiempos reales y simulados de atención. Asimismo, se calcularon parámetros clave como la media y la desviación estándar de los tiempos entre llegadas y de servicio, lo que permitió modelar el comportamiento del sistema y proponer mejoras basadas en evidencia empírica.

## Resultados

El análisis de los principales supermercados de la ciudad de Huancayo evidenció limitaciones operativas en la gestión de filas en los puntos de pago. Estas deficiencias se intensifican durante fines de semana, feriados y fechas de alta afluencia, cuando la demanda de atención supera la capacidad instalada, generando tiempos de espera prolongados que afectan negativamente la percepción del servicio.

La evaluación del sistema se inició con el análisis de los componentes fundamentales del modelo de colas. Para ello, se recopilieron datos empíricos sobre dos variables clave: los intervalos entre la llegada de los clientes a la fila y los tiempos de atención en los cajeros. Esta información permitió modelar el comportamiento del sistema y validar las hipótesis planteadas.

### Contrastación de hipótesis

#### Hipótesis general

Se planteó que la aplicación de la teoría de colas permitiría optimizar la gestión de atención al cliente en los cajeros de supermercados de Huancayo. El análisis de las variables involucradas (teoría de colas y gestión de atención) en los establecimientos Plaza Veá, Tottus y Metro. El modelaje mediante el software WINQSB, permitió confirmar esta hipótesis bajo las siguientes condiciones:

**Demanda y tiempos de servicio:** La eficiencia del sistema podría incrementarse si el promedio de tiempo entre llegadas se estabiliza en torno a 5,13 minutos y el tiempo de atención se mantiene cercano a 5,08 minutos. Estos valores reflejan un equilibrio operativo, influido por factores sociodemográficos como el predominio de clientela femenina.

**Reducción del tiempo de espera:** La media de espera observada fue de 11,07 minutos, con valores extremos de 13,10 y 12,83 minutos. Para mejorar la experiencia del cliente, se requiere reducir estos tiempos mediante una mejor asignación de recursos humanos y la incorporación de tecnologías que agilicen el proceso de atención.

**Capacidad instalada:** La insuficiencia de cajeros durante las horas pico constituye un cuello de botella crítico. Aumentar el número de estaciones de atención en momentos de alta demanda es esencial para evitar la saturación del sistema y mejorar la percepción del servicio.

**Tecnologías predictivas:** La implementación de sistemas automatizados o aplicaciones móviles que informen sobre los tiempos estimados de espera, arrojó registros de 6,67; 14,14 y 13,03 minutos, y un promedio de 11,28 minutos, que permitiría gestionar las expectativas del cliente y reducir la frustración asociada a la incertidumbre.

**Gestión del personal:** La redistribución estratégica del personal en función de la demanda horaria, así como la capacitación continua en procesos de atención, contribuirían a disminuir las respuestas negativas y a fortalecer la fidelización del cliente.

**Sistema de turnos:** La adopción de un sistema de turnos programados, en sustitución del modelo tradicional de colas, podría mejorar significativamente la eficiencia del servicio y ofrecer una experiencia de compra más fluida y personalizada.

Estos resultados respaldan la hipótesis general de que la aplicación sistemática de la teoría de colas permite optimizar la gestión de atención en supermercados, al reducir los tiempos de espera, mejorar la asignación de recursos y elevar la satisfacción del cliente.

### Contrastación de hipótesis específicas

### Hipótesis específica 1

“La identificación de parámetros adecuados permite evaluar con precisión el sistema de líneas de espera en los cajeros de supermercados.”

A partir del análisis situacional y los datos empíricos recolectados, se determinaron los parámetros fundamentales del sistema de atención en los supermercados evaluados. Se analizaron dos variables críticas: el tiempo entre llegadas de los clientes a la fila y el tiempo de atención en los cajeros. La simulación se realizó utilizando los programas EasyFit y SPSS, y los resultados se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Parámetros del modelo de simulación

Parámetro	Cajero 1	Cajero 2	Cajero 3	Cajero atención rápida
Media entre llegadas ( $\lambda$ )	6,56	6,56	6,56	6,56
Prueba K-S (5 %)	0,27	0,27	0,27	0,27
Estadística teórica	0,20	0,20	0,20	0,20
Media observada entre llegadas	6,86	6,70	4,85	2,87
Desviación estándar entre llegadas	4,52	4,35	4,77	2,76
Rechazo de $H_0$ (normalidad)	No	No	No	No
Media de atención	6,56	6,36	4,85	3,83
Desviación estándar de atención	1,60	1,47	3,41	2,63

Los resultados indican que los parámetros simulados son consistentes con los datos observados, y que las distribuciones cumplen con los supuestos de normalidad. Por tanto, se valida la hipótesis específica 1.

### Hipótesis específica 2

“El tiempo promedio de atención simulado es significativamente menor que el tiempo promedio actual.”

Para contrastar esta hipótesis, se aplicó una prueba Z de una cola (izquierda), asumiendo varianza conocida y distribución normal. Se comparó el tiempo promedio actual de atención ( $\mu = 5,92$  minutos) con el tiempo promedio simulado ( $\bar{X} = 3,83$  minutos), con una desviación estándar de  $\sigma = 2,63$  y un tamaño muestral de  $n = 215$ . El nivel de significancia fue  $\alpha = 0,05$ .

#### Cálculo de la estadística Z:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{3,83 - 5,92}{2,63 / \sqrt{215}} = \frac{-2,09}{0,18} = -11,66$$

**Región crítica:**  $Z < -1,645$

**Decisión:** Dado que  $Z = -11,66 \in R.C.$ , se rechaza  $H_0$ . Se concluye, con un 95 % de confianza, que el tiempo promedio simulado de atención es significativamente menor que el tiempo promedio actual, confirmando la hipótesis específica 2.

### Hipótesis específica 3

“Existe una relación inversa entre los tiempos de espera y la satisfacción del cliente.”

Los datos obtenidos a través del cuestionario aplicado a los clientes de supermercados en Huancayo revelaron un tiempo promedio de espera en cola de 11,07 minutos y un tiempo promedio de atención de 5,08 minutos. El análisis de las respuestas evidenció una correlación negativa entre estos tiempos y los niveles de satisfacción reportados: a mayor tiempo de espera, menor satisfacción percibida.

Como medida correctiva, se propuso la implementación de cajas de atención rápida, especialmente en horarios de alta demanda, días festivos y fines de semana. Además, se estimaron probabilidades de congestión mediante simulación con WINQSB: la probabilidad de encontrar a lo sumo 10 clientes en la cola fue de 9,68 %, y de encontrar hasta 15 clientes, de 13,13 %. Estos valores reflejan una alta probabilidad de saturación, lo que refuerza la necesidad de rediseñar el sistema de atención.

En consecuencia, se valida la hipótesis específica 3, al demostrarse empíricamente que la reducción de los tiempos de espera contribuye a mejorar la percepción del servicio y la satisfacción del cliente.

## Discusión

Se abordó de manera integral la aplicación de la teoría de colas como herramienta para optimizar la gestión de clientes en los supermercados de Huancayo. A través de la comparación entre parámetros empíricos y simulados, se identificaron brechas significativas en la eficiencia operativa de los sistemas de atención. Los resultados obtenidos mediante los softwares WINQSB y EasyFit revelaron que los tiempos simulados de llegada y atención fueron sistemáticamente inferiores a los observados en campo, lo que evidencia un margen de mejora sustancial en la configuración actual de los servicios de caja (Burbano-Pantoja et al., 2024; Odar Alcantara & Silva Mori, 2024).

La validación estadística de la hipótesis principal, mediante una prueba Z de cola izquierda, confirmó con un nivel de confianza del 95 % que el tiempo promedio simulado de atención (3,83 minutos) es significativamente menor que el tiempo promedio real (5,92 minutos). Este hallazgo no solo respalda la eficacia de los modelos de simulación para predecir escenarios de mejora, sino que también justifica la implementación de estrategias basadas en dichos modelos. La reducción de los tiempos de espera se posiciona como un objetivo prioritario, dado su impacto directo en la percepción del servicio y en la fidelización del cliente (Antonides et al., 2002; Chebat et al., 1995; Kostecki, 1996).

En este contexto, se propone que los responsables de la gestión operativa en supermercados adopten políticas basadas en los parámetros optimizados obtenidos. Los valores simulados menos 5,13 minutos para el tiempo entre llegadas y el tiempo de atención, constituyen referencias cuantitativas para rediseñar los sistemas de atención. Asimismo, el tiempo estimado de espera total (11,28 minutos) debe considerarse como umbral de desempeño, orientando la planificación de recursos y la implementación de soluciones tecnológicas (Gde Sukaatmadja et al., 2020; Vasudevan, 2021).

La hipótesis que plantea una relación inversa entre los tiempos de espera y la satisfacción del cliente también fue confirmada. Los datos del cuestionario aplicado a 600 clientes revelaron un tiempo promedio de espera en cola de 11,07 minutos y un tiempo de atención de 5,08 minutos. Esta correlación negativa refuerza la necesidad de reducir los tiempos de espera como estrategia para mejorar la experiencia del usuario (Islam et al., 2020). Entre las medidas recomendadas destacan el incremento del número de cajeros, la implementación de cajas rápidas, la redistribución del personal en horarios de alta demanda y la incorporación de sistemas de turnos o aplicaciones móviles que informen sobre los tiempos estimados de espera (Alves de Melo et al., 2022; Mwanswila et al., 2024).

Los hallazgos de esta investigación se alinean con estudios previos que han demostrado la eficacia de la teoría de colas en contextos similares. San Martín (2021) evidenció mejoras



sustanciales en los tiempos de espera mediante simulación, mientras que Carrillo et al. (2019) y Távara (2019) aplicaron enfoques cuantitativos para optimizar la atención en entornos hospitalarios y empresariales, respectivamente. Esta convergencia metodológica y empírica refuerza la validez externa de los resultados obtenidos (Carranza Aguirre & Gutiérrez Arestegui, 2021; Lazo & Vivanco, 2023).

El análisis situacional permitió caracterizar con precisión los parámetros operativos actuales. Se identificó una media de 6,14 minutos y una desviación estándar de 4,55 minutos para los tiempos entre llegadas en los cajeros convencionales, y de 2,87 y 2,76 minutos respectivamente en los cajeros de atención rápida. En cuanto a los tiempos de servicio, se registró una media de 5,92 minutos ( $\sigma = 2,16$ ) en los cajeros estándar y de 3,83 minutos ( $\sigma = 2,63$ ) en los de atención rápida. Estas cifras permiten dimensionar la brecha entre el desempeño actual y el potencial optimizado. Y la probabilidad de encontrar a lo sumo 10 clientes en la cola fue de 9,68 %, y de encontrar hasta 15 clientes, de 13,13 %, según los cálculos realizados con WINQSB. Estos indicadores probabilísticos son esenciales para la planificación de la capacidad y la gestión del riesgo operativo.

### Consideraciones finales

La presente investigación permitió demostrar que la aplicación de la teoría de colas constituye una herramienta eficaz para optimizar la gestión de clientes en los supermercados de la ciudad de Huancayo. A través del análisis comparativo entre parámetros empíricos y simulados, se evidenció que los tiempos de atención y espera actuales pueden reducirse significativamente mediante la implementación de modelos de simulación y estrategias operativas basadas en datos.

Los resultados obtenidos revelaron que el tiempo promedio de atención simulado (3,83 minutos) es estadísticamente menor que el tiempo promedio real (5,92 minutos), lo cual fue validado mediante una prueba Z con un nivel de confianza del 95 %. Esta diferencia sustancial confirma la viabilidad de rediseñar los sistemas de atención al cliente en función de los parámetros óptimos identificados, como un tiempo entre llegadas de 5,13 minutos y un tiempo de servicio de 5,08 minutos.

Asimismo, se verificó empíricamente la existencia de una relación inversa entre los tiempos de espera y la satisfacción del cliente. Los datos del cuestionario aplicado a los usuarios reflejaron que una espera promedio de 11,07 minutos afecta negativamente la percepción del servicio. En consecuencia, se recomienda implementar medidas como el aumento del número de cajeros en horarios de alta demanda, la incorporación de cajas rápidas, y el uso de tecnologías predictivas que informen sobre los tiempos estimados de espera. Mientras que, la probabilidad de congestión, estimada en 9,68 % para colas de hasta 10 clientes y 13,13 % para colas de hasta 15 clientes, refuerza la necesidad de una planificación dinámica de la capacidad operativa. Estas métricas permiten anticipar escenarios críticos y ajustar los recursos de manera eficiente.

En conjunto, los hallazgos de este estudio no solo validan la utilidad de la teoría de colas en contextos de atención al cliente, sino que también ofrecen una base empírica sólida para la formulación de políticas orientadas a la mejora continua. La adopción de un sistema de turnos, la optimización de procesos internos y la capacitación del personal son acciones clave para elevar la competitividad del sector minorista y responder a las expectativas de una sociedad cada vez más orientada a la inmediatez y la eficiencia.

### Agradecimientos

A nuestra casa de estudio "Universidad Peruana Los Andes".

## Conflicto de intereses

No se reporta conflicto de intereses.

## Referencias

- Alves de Melo, G., Mendonça Peixoto, M. G., Barbosa, S. B., & Angélico de Mendonça, M. C. (2022). The analysis of macro processes of the cashier service in a supermarket organization: a case study of quality management and simulation. *DYNA*, 89(223), 19-26. <https://doi.org/10.15446/dyna.v89n223.100885>
- Antonides, G., Verhoef, P. C., & Van Aalst, M. (2002). Consumer perception and evaluation of waiting time: A field experiment. *Journal of Consumer Psychology*, 12(3), 193-202. [https://doi.org/10.1207/S15327663JCP1203\\_02](https://doi.org/10.1207/S15327663JCP1203_02)
- Baker, J., & Cameron, M. (1996). The effects of the service environment on affect and consumer perception of waiting time: An integrative review and research propositions. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 24(4), 338-349. <https://doi.org/10.1177/0092070396244005>
- Burbano-Pantoja, V. M. Á., Valdivieso-Miranda, M. A., & Burbano-Valdivieso, Á. S. (2024). Teoría de colas en la práctica investigativa: generación de modelos probabilísticos para líneas de espera. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 14(2), 9-24. <https://doi.org/10.19053/uptc.20278306.v14.n2.2024.17811>
- Carranza Aguirre, P. A., & Gutiérrez Arestegui, L. (2021). *Líneas de espera orientada como mecanismo para la satisfacción del usuario. Revisión sistemática*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chebat, J. C., Filiatrault, P., Gélinas-Chebat, C., & Vaninsky, A. (1995). Impacto de la atribución de espera y el estado de ánimo del consumidor en la calidad percibida. *Journal of Business Research*, 34, 191-196. [https://doi.org/10.1016/0148-2963\(95\)98346-4](https://doi.org/10.1016/0148-2963(95)98346-4)
- Gde Sukaatmadja, I. P., Kerti Yasa, N. N., Rahyuda, H., Setini, M., & Agung Dharmanegara, I. B. (2020). Competitive advantage to enhance internationalization and marketing performance woodcraft industry: A perspective of resource-based view theory. *Journal of Project Management*, 45-56. <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2020.9.002>
- Islam, T., Islam, R., Pitafi, A. H., Xiaobei, L., Rehmani, M., Irfan, M., & Mubarak, M. S. (2020). The impact of corporate social responsibility on customer loyalty: The mediating role of corporate reputation, customer satisfaction, and trust. *Sustainable Production and Consumption*, 25, 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.07.019>
- Kostecki, M. (1996). Las filas de espera como un problema de marketing. *European Management Journal*, 14(3), 295-303. [https://doi.org/10.1016/0263-2373\(96\)00009-6](https://doi.org/10.1016/0263-2373(96)00009-6)
- Lara Gaviláñez, H. R., Naranjo Peña, I. E., & Arteaga Yaguar, E. R. (2021). Proposal for improvement to reduce waiting times by means of a Mathematical-Computational Model of Waiting Lines. *Ecuadorian Science Journal*, 5(2), 83-99. <https://doi.org/10.46480/esj.5.2.124>
- Lazo, L. S. L. L., & Vivanco, L. P. V. (2023). Modelo para la mejora del servicio de atención al cliente mediante la teoría de colas: caso de estudio de una agencia bancaria. *Interfases*, 017, 146-168. <https://doi.org/10.26439/interfases2023.n017.6299>
- Linares, R. A. (2019). *El impacto de la reducción de tiempos de espera en el área de atención al cliente a través de teoría de colas, en los últimos 5 años: una revisión de la literatura científica* (Trabajo de investigación). Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/27188>



Torres Lopez, C. A., Pachas-Huaytan, J. V., Ortiz Fernandez, J. H., Navarro Veliz, J. A., & Moreno Menéndez, F. M. (2025). Gestión eficiente del flujo de clientes: Un enfoque basado en la teoría de colas en supermercados de Huancayo. *e-Revista Multidisciplinaria Del Saber*, 3, e-RMSDSO72025. <https://doi.org/10.61286/e-rms.vol.192>

Loor Alcívar, G. P., Rodríguez Merchán, S. M., Santos Vásquez, O. B., & Loor Alcívar, B. J. (2022). Teoría de colas y optimización de proceso de atención al usuario. *AlfaPublicaciones*, 4(3), 22–38. <https://doi.org/10.33262/ap.v4i3.22>

Mwanswila, M. J., Mollel, H. A., & Mushi, L. D. (2024). Outcome evaluation of technical strategies on reduction of patient waiting time in the outpatient department at Kilimanjaro Christian Medical Centre-Northern Tanzania. *BMC Health Services Research*, 24(1), 785. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-11231-5>

Odar Alcantara, J. A., & Silva Mori, F. (2024). *Aplicación de teoría de colas utilizando software Arena para la mejora de productividad en la atención de clientes en un hipermercado, Chiclayo 2024*. [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio de la Universidad Tecnológica del Perú. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/13004>

Pàmies, M. del M., Ryan, G., & Valverde, M. (2018). ¿De quién es la culpa? Un estudio exploratorio de las causas de la espera en los servicios. *Innovar*, 28(67), 11–23. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n67.68610>

Torregrosa, M. C., Borrás, J. G., & Broseta, J. C. (2006). Determinantes del tiempo de espera en urgencias hospitalarias y su relación con la satisfacción del usuario. *Emergencias*, 18, 30-35.

Vasudevan, H. (2021). Resource-based view theory application on the educational service quality. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 6(6), 174-186. <https://doi.org/10.33564/IJEAST.2021.v06i06.026>

Villarreal Satama, F. L., Bernal, M. L., & Montenegro Gálvez, D. I. (2021). Teoría de colas y líneas de espera, un reto empresarial en el mejoramiento continuo de los servicios. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5), 8418-8440. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i5.933](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.933)

Xue, Y., Jiang, C., Guo, Y., Liu, J., Wu, H., & Hao, Y. (2022). Corporate social responsibility and high-quality development: Do green innovation, environmental investment and corporate governance matter? *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(11), 3191–3214. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2022.2034616>