**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**

Logotipo, Calendario

Descripción generada automáticamente

**TESIS**

**“Optimización de la experiencia de compra en supermercados mediante tecnología RFID”**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**ELABORADO POR:**

**JEAN PIERRE RENZO ZACARIAS MARTINEZ**

**ASESOR:**

**DR. EMILIO ALBERTO UN JAN LIAU HING**

**LIMA - PERÚ**

**2024**

***Dedicatoria***

*Dedico este trabajo a mis padres, mi hermana y mi abuela por todo el esfuerzo, cariño y comprensión a lo largo de mis estudios académicos.*

**Agradecimientos**

En primer lugar, tengo que agradecer a Dios por darme la oportunidad de realizar esta tesis.

En segundo lugar, agradezco a la Universidad Nacional de Ingeniería, especialmente a la Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas, por permitirme conocer a compañeros y profesores, de los cuales he aprendido experiencias y conocimientos valiosos.

Igualmente, agradezco a todos mis amigos que he logrado conocer durante toda mi etapa colegial y universitaria, los cuales han sido indispensable para mi desarrollo como persona y estudiante mediante valiosas anécdotas.

Finalmente, a mis familiares, que me apoyaron y alentaron desde el inicio de mis estudios académicos, sin duda, son mi principal motivo de felicidad. Además, por brindarme consejos, amor, apoyo y comprensión en los momentos en que más los necesitaba.

# **Resumen**

# **Abstract**

**Tabla de contenido**

Pág.

[Resumen iii](#_Toc169603444)

[Abstract iv](#_Toc169603445)

[Introducción viii](#_Toc169603446)

[Capítulo I 1](#_Toc169603447)

[1.1. Generalidades 1](#_Toc169603448)

[1.2. Descripción del problema de investigación 1](#_Toc169603449)

[1.2.1. Problema general 1](#_Toc169603450)

[1.3. Objetivos del estudio 8](#_Toc169603451)

[1.3.1. Objetivo general 8](#_Toc169603452)

[1.4. Hipótesis 10](#_Toc169603453)

[1.4.1. Hipótesis general 10](#_Toc169603454)

[1.5. Variables 11](#_Toc169603455)

[1.5.1. Variable independiente 11](#_Toc169603456)

[1.5.2. Variable dependiente 12](#_Toc169603457)

[1.6. Matriz de consistencia 12](#_Toc169603458)

[1.7. Antecedentes investigativos 13](#_Toc169603459)

[Capítulo II 15](#_Toc169603460)

[2.1. Marco teórico 15](#_Toc169603461)

[2.1.1. Estado del arte 15](#_Toc169603462)

[2.2. Marco conceptual 16](#_Toc169603463)

[2.2.1. Identificación por Radio Frecuencia (RFID) 16](#_Toc169603464)

[2.2.2. Experiencia del cliente 16](#_Toc169603465)

[2.2.3. Sistemas RFID 17](#_Toc169603466)

[2.2.4. Supermercados 17](#_Toc169603467)

[2.3. Marco sistémico 17](#_Toc169603468)

[2.4. Marco ético 18](#_Toc169603469)

[Conclusiones 20](#_Toc169603470)

[Recomendaciones 21](#_Toc169603471)

[Bibliografía 22](#_Toc169603472)

[Anexos 36](#_Toc169603473)

**Lista de Tablas**

**Pag.**

[Tabla 1 Experiencia del cliente en países iberoamericanos 2](#_Toc169603474)

[Tabla 2 Preguntas de investigación en tesis relacionadas a la experiencia del cliente 6](#_Toc169603475)

[Tabla 3 Matriz de consistencia de la investigación 12](#_Toc169603476)

**Lista de Figuras**

**Pag.**

[Figura 1 Porcentaje de Experiencia del Cliente por año en Perú de acuerdo con Izo 3](#_Toc169603486)

[Figura 2 Intervalos de niveles de experiencia 3](#_Toc169603487)

[Figura 3 Aspectos relevantes en los servicios en Perú 5](#_Toc169603488)

[Figura 4 Árbol de problemas de la investigación 7](#_Toc169603489)

[Figura 5 Explicación de un carrito de compras con tecnología RFID 13](#_Toc169603490)

# **Introducción**

Diariamente se observa la actividad de ir de compras a un supermercado, ya sea para adquirir alimentos, ropa, utensilios u otros artículos. Durante este proceso, el comprador va colocando cada artículo en el carrito de compras y luego, al tener todo lo necesario, se dirige al mostrador de facturación, ya sea a los cajeros normales o a los que admiten máximo 10 productos. En este punto, el cajero escanea cada producto mediante su código de barras, lo que genera la factura. Posteriormente, el comprador elige entre pagar en efectivo o con tarjeta, provocando que se genere largas colas ya sea por el mismo pago, cantidad de productos o incluso por el mismo cajero.

Los consumidores encuentran dificultades al identificar los productos que desean comprar y pierden tiempo en el mostrador de facturación (Rajithkumar et al., 2018; Jayshree et al., 2014); esto se debe a factores como la cantidad de artículos, la velocidad del cajero, el tiempo de demora al escanear los códigos de barras, que oscila entre 3 y 10 segundos (Martinus et al., 2021) y la inquietud de que el dinero que llevan consigo no sea adecuado para poder comprar todo lo que lleva en el carrito (Yewatkar et al., 2016). De acuerdo con esto, se concluye que se necesita mejorar el sistema de facturación y de esa manera se logre mejorar la satisfacción del cliente (Jayshree et al., 2014).

El principal motivo es la satisfacción del cliente, que es definida como la menor diferencia entre el nivel de expectativa y el cumplimiento de dicha expectativa (Moutinho et al., 2001) o que se basa en las expectativas en el servicio y experiencias del cliente con el servicio (George, 2005). El consumidor es importante en los supermercados, puesto que son necesarios para entender las preferencias:

In services, however, the consumer frequently plays an important role in production. Sometimes, as in the barber's chair, the role is essentially passive. In such cases the only conceptual adjustment called for is to recognize that the time of the consumer is also a scarce resource, but in the supermarket and laundromat the consumer actually works, and in the doctor's office the quality of the medical history the patient gives may influence significantly the productivity of the doctor. (Fuchs, 1965, p.367)

Entendido una vez esto, se puede concluir que la satisfacción del cliente es importante para los supermercados, pero no debe ser el instrumento principal de medición. (Dalongaro, 2014). Al implementar un sistema de facturación más eficiente, fácil y entendible en lugar del proceso manual, estresante y riguroso en algunos casos, puede impactar de manera positiva tanto en los supermercados como en los clientes directos. Esto podría resultar en una mayor satisfacción por parte de los consumidores al experimentar una disminución en las largas filas de pago, donde los carritos de compras juegan un papel fundamental.

Estos carritos funcionan como depósitos temporales para los artículos, siendo el medio principal para transportarlos al área de facturación y donde los supermercados están siempre en busca de mejorar la experiencia de compra para sus clientes, y uno de los avances más notables ha sido el desarrollo y progreso de los carritos de autoservicio (Gunawan et al., 2019).

El desarrollo de la tecnología de la información ha impactado para bien en el sector minorista, logrando la integración de las tecnologías emergente. (Taboada & Shee, 2021) y donde las tiendas inteligentes utilizan tecnologías novedosas para dar una mejor experiencia al cliente (Chang & Chen, 2021).

La tecnología RFID se hace cada vez más conocida, la cual se define como el proceso de transferir datos sin necesidad del contacto físico (Kumar et al., 2016), un proceso de identificación de activos mediante circuitos que trasmiten un código de identificación a través de una señal (Sengupta, 2014), es una tecnología que mediante ondas logra identificar a personas u objetos (Casella et al., 2022), o también como la tecnología inalámbrica que emplea un chip y antena, llamado etiqueta, unido a cualquier objeto y por un lector se recopila la información (Turri et al., 2017).

Para un sistema básico de RFID, se incluyen la etiqueta, el lector y la antena, cada uno con una función distinta. Las etiquetas o transpondedores son dispositivos que incorporan circuitos y una antena, utilizados para la identificación remota de objetos. El lector o transceptor es un dispositivo conectado a una computadora que transmite ondas electromagnéticas para comunicarse con las etiquetas RFID, permitiendo la lectura de información almacenada. Finalmente, la antena es la encargada de emitir ondas de radio para comunicar las etiquetas RFID y los lectores (Shields et al., 2015).

Algunas ventajas que posee la tecnología RFID es ser más económico que los escaneos por medio de código de barras, mejora la precisión de lectura (Sengupta, 2014) y RFID ayuda a mejorar el nivel de servicio al cliente al facilitar el intercambio de información y la colaboración con los clientes (Hamadneh et al., 2021), pero también presentan desventajas como la dificultad de despegar algunas etiquetas RFID de los productos a los cuales se adhieren, posibles problemas de seguridad que los clientes estén preocupados por su privacidad, la posibilidad de que algunas etiquetas no se puedan leer (Pampapati & Dhanamjaya, 2014) y ciertos problemas tecnológicos que posee la empresa (Liukkonen, 2014).

Basándonos en lo mencionado previamente, resulta favorable la implementación de la tecnología RFID en supermercados, ya que son sitios adecuados para identificar productos, principalmente por su tamaño compacto que permite su fácil ubicación en los carritos de compra.

Además de brindar una atención al cliente más eficiente y comprensible y el uso de etiquetas pasivas puede resultar más económico, mientras que las etiquetas activas tienen la capacidad de enviar señales a largas distancias y las etiquetas semi-pasivas, que cuentan con su propia fuente de energía pero dependen del lector durante la comunicación (Casella et al., 2022), ofrecen diferentes características que pueden adaptarse a las necesidades específicas de cada supermercado, puesto que estos dependerán de la economía, el espacio requerido, la prioridad que desean tener, entre otros factores más.

Existe una propuesta de marco de implementación de RFID mediante 7 etapas, aunque los resultados del estudio de caso son específicos, ofrecen valiosas ideas sobre la implementación de RFID (Ngai et al., 2010), hubo una investigación donde se propusieron recomendaciones sobre la ubicación óptima de las pantallas dentro del carrito y los ángulos de inclinación adecuados, estas sugerencias estaban dirigidas a mejorar la eficiencia de los trabajadores encargados de la recolección de productos (Kim et al., 2015), sin duda esto será de ayuda al querer implementar de manera similar pero en este caso será para los consumidores.

Ahora bien, teniendo sentada las bases lo que se desea es desarrollar una máquina que se conecte al mango de los carritos de compra para escanear productos a través de códigos RFID. Esta máquina registrará los productos escaneados y acumulará el precio total de la compra. La diferencia clave es que también incluirá la función de pago, permitiendo a los clientes pagar el precio final mediante una tarjeta de crédito o débito directamente desde el carrito de compras, finalmente arroja una boleta física indicando los productos, el precio por cada uno, entre otras características más.

Esta idea es apoyada gracias al avance tecnológico constante, lo cual genera que las investigaciones para la mejora en la funcionalidad de los carritos de compras son notables (Gunawan et al., 2019), claras evidencias de desarrollos en la vida real es el carrito de compras que Amazon ha implementado en Estados Unidos o un carrito de compra con lectura RFID mediante una aplicación (Martinus et al., 2021).

La idea detrás de esto es evitar las largas esperas en las áreas de facturación, permitiendo a las personas ver el precio acumulado de sus compras mientras escanean cada producto y facilitando el pago con tarjeta directamente desde el carrito de compras. Esto no solo mejora la experiencia del cliente al ofrecer una forma más rápida y conveniente de pagar, sino que también contribuye a la satisfacción general del cliente. Es importante tener en cuenta que este tipo de sistema no sería adecuado para aquellos clientes que prefieren pagar en efectivo, para quienes aún se mantendría disponible el método tradicional de dirigirse al área de facturación.

Obviamente, este sistema estaría sujeto a ciertas medidas como puede ser que el personal de seguridad sea responsable de verificar que los pagos se hayan realizado correctamente a través de las boletas generadas por la herramienta, así como de prevenir cualquier intento de robo de productos no registrados en el carrito. Además, se establecería un protocolo para cambiar el papel de las boletas diariamente y para realizar verificaciones periódicas del funcionamiento tanto de los carritos de compra como de sus respectivas máquinas de escaneo. Estas medidas garantizarían el correcto funcionamiento y la integridad del sistema, proporcionando una experiencia de compra segura y eficiente para los clientes

# **Capítulo I**

## **Generalidades**

## **Descripción del problema de investigación**

Primero se debe definir qué es el problema de investigación. Se refiere a la necesidad de establecer de manera clara y precisa la relación entre variables que pueden medirse numéricamente, formulando una pregunta sin ambigüedades (Hernández et al., 2014) o es una interrogante que surge al enfrentarse a dificultades para explicar aspectos de la realidad con los conocimientos científicos actuales, ya sea en el análisis teórico o práctico (Ñaupas et al., 2014).

A estas alturas cabe destacar la diferencia entre satisfacción del cliente y experiencia del cliente, que si bien sí van relacionadas no son iguales, la satisfacción del cliente se refiere a la menor diferencia entre el nivel de expectativa y el cumplimiento de dicha expectativa (Moutinho et al., 2001) o que se basa en las expectativas en el servicio y experiencias del cliente con el servicio (George, 2005), en cambio la expectativa del cliente es el deseo o requerimiento que los consumidores tienen sobre lo que un proveedor de servicios debería ofrecer (Teas, 1993) y la experiencia del cliente es la forma en cómo son tratados los clientes por parte de la empresa (Vallejo et al., 2021). Por lo que se podría decir que cuando las experiencias del cliente con respecto a las expectativas se cumplen o superan, se genera satisfacción (Lizano & Villegas, 2019).

### ***Problema general***

A nivel internacional, la experiencia del cliente y los indicadores de calidad son primordiales para las empresas porque permite evaluar el rendimiento de los procesos en ciertas áreas y de esa manera se satisface las necesidades del cliente (Tavira & Estrada, 2015), justamente la obtención de estos indicadores de calidad, mediante métodos de gestión, ayudan a obtener la experiencia del cliente y también de la satisfacción del cliente (Rituay et al., 2019). Una empresa dedicada a transformar experiencias a través de consultoría y tecnología, llamada Izo, realizó un informe de los porcentajes de la experiencia del cliente en servicios de países específicos y se evidencia que la mayoría de estos no logran pasar del 75%, lo que indica que no están tan pendiente de realizar una experiencia agradable al cliente (Ver Tabla 1).

**Tabla 1**  
*Experiencia del cliente en países iberoamericanos*

|  |  |
| --- | --- |
| Países | Porcentaje de experiencia del cliente |
| República Dominicana | 78,67% |
| México | 66,10% |
| Ecuador | 65,66% |
| Portugal | 63,66% |
| Perú | 63,61% |
| Colombia | 63,51% |
| Chile | 63,47% |
| España | 51,11% |
| Argentina | 49,79% |

*Nota*. Adaptado de “Best Customer Experience (BCX)” por Izo, 2024 (https://izo.es/bcx-una-mirada-rapida-al-mayor-benchmark-de-iberoamerica-en-2023/). Derechos de autor 2024 por Izo.

Actualmente, a nivel nacional, según el reporte de Izo, se evidencia que el índice de experiencia de cliente en Perú ha incrementado con respecto a años anteriores (ver Figura 1), donde el supermercado que más destaca es Wong gracias a su innovación en su canal comercio electrónico a través de su página digital y aplicativo (Perú Retail, 2024).

**Figura 1***Porcentaje de Experiencia del Cliente por año en Perú de acuerdo con Izo***Gráfico, Gráfico de barras

Descripción generada automáticamente**

*Nota*. Adaptado de “Best Customer Experience (BCX)” por Izo, 2024 (https://izo.es/bcx-una-mirada-rapida-al-mayor-benchmark-de-iberoamerica-en-2023/). Derechos de autor 2024 por Izo.

Si bien los porcentajes a simple vista pareciera que son buenos, la verdad es que nos falta mejorar, puesto que nos encontramos en el rango entre 55% y 70% de experiencia del cliente con respecto a los intervalos que el mismo reporte de Izo nos ofrece (ver Figura 2), este intervalo consiste en que la empresa logra crear un vínculo emocional con el cliente, pero todavía nos falta escalar más (Izo, 2022).

**Figura 2***Intervalos de niveles de experiencia*

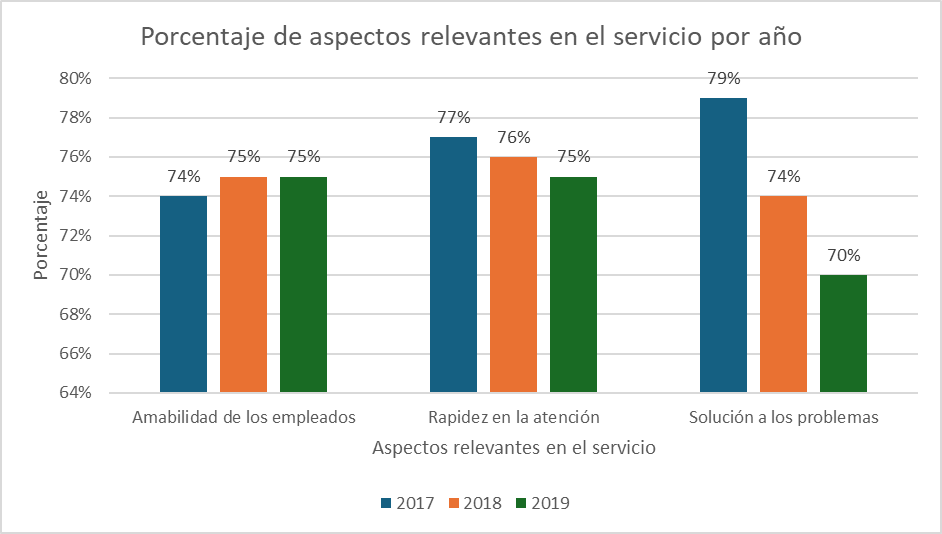
Escala de tiempo

Descripción generada automáticamente

*Nota*. De *Premios BCX 2021Izo Perú* por Izo, 2022 (https://www.youtube.com/watch?v=oVFg86WaG7Q). Derechos de autor 2022 por Izo.

En adición, según un informe de Global Research Marketing (GRM) en Gestión (2019), se ha evidenciado que el uno de los aspectos más relevantes para la atención al cliente es la rapidez de la atención misma que ofrece las empresas (Ver Figura 3), específicamente para los supermercados los consumidores encuentran dificultades al identificar los productos que desean comprar y pierden tiempo en el mostrador de facturación (Rajithkumar et al., 2018; Jayshree et al., 2014); esto se debe a factores como la cantidad de artículos, la velocidad del cajero, el tiempo de demora al escanear los códigos de barras, que oscila entre 3 y 10 segundos (Martinus et al., 2021) y la inquietud de que el dinero que llevan consigo no sea adecuado para poder comprar todo lo que lleva en el carrito (Yewatkar et al., 2016).

**Figura 3**  
Aspectos relevantes en los servicios en Perú



*Nota*. Adaptado de *Aspectos relevantes en el servicio por Global Research Marketing [GRM]*, (2019) en Gestión, 2019 (<https://gestion.pe/economia/empresas/calidad-de-servicio-influye-en-60-en-decision-de-compra-de-limenos-noticia/>). Derechos de autor 2019 por GRM.

Cabe agregar que Perú sigue utilizando los códigos de barras, aproximadamente más de 500,000 códigos activos de productos asignados (Gestión, 2023), sin duda es una cifra interesante sabiendo que en países europeos actualmente utilizan tecnología RFID. En Perú, el 67% de las empresas minoristas están mejorando la experiencia del cliente. Los minoristas peruanos enfatizan la importancia de una experiencia de servicio memorable para garantizar clientes satisfechos y leales. Esto implica estrategias para ofrecer calidad de servicio, mantener tiendas ordenadas y optimizar el uso del espacio físico (Perú Retail, 2017).

La mejora del carrito de compra a uno inteligente logra satisfacer la necesidad de mejorar la eficiencia del proceso de compra y pago en los supermercados mediante soluciones innovadoras (Martinus et al., 2021). Y al ver el uso novedoso de carritos de compra y cestas, estos dos son factores relevantes para explicar el comportamiento de los consumidores en la tienda (Wagner et al., 2014). Las empresas se centran en ganarse la confianza del cliente para obtener una ventaja competitiva sobre sus competidores. Esta confianza es esencial para el éxito de la empresa, ya que el cliente la preferirá entre sus opciones favoritas debido al excelente servicio que ofrece (Sánchez & Montoya, 2017).

De acuerdo con esto, se concluye que se necesita mejorar el sistema de facturación y de esa manera se logre mejorar la satisfacción del cliente (Jayshree et al., 2014), lo que conlleva a que, si se debe mejorar la satisfacción del cliente, primero se debe mejorar la experiencia del cliente. Ligado con esto, el desarrollo de la tecnología de la información ha impactado para bien en el sector minorista, logrando la integración de las tecnologías emergente. (Taboada & Shee, 2021) y donde las tiendas inteligentes utilizan tecnologías novedosas para dar una mejor experiencia al cliente (Chang & Chen, 2021). Por eso la implementación de un mejor carrito de compras ayudará a la aceleración del proceso de compra (Ali et al., 2023).

**Tabla 2**  
*Preguntas de investigación en tesis relacionadas a la experiencia del cliente*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cita | Pregunta de investigación | Tema que toca |
| Heimonen, F. (2017). | ¿Cómo mejorar la experiencia del cliente en la agencia de comunicación Cocomms tanto desde la perspectiva del cliente como de la empresa? | Mejora de la experiencia del cliente en la agencia Cocomms de Finlandia, resaltando la relevancia de comprender al cliente, el proceso de compra, y la aplicación de métodos de evaluación para potenciar estas experiencias, haciendo especial énfasis en la excelencia del servicio ofrecido. |
| Olenius, O. (2013) | ¿Cómo se ve y se tiene en cuenta la experiencia del cliente en la relación con el cliente? | Cómo la gestión de la experiencia del cliente (CEM) impacta la atención y la satisfacción del cliente en una empresa nacional que produce productos y servicios de salud. |
| Quintana, M. S. (2018) | ¿Qué relación existe entre la calidad de servicio y la satisfacción del cliente en el Supermercado Plaza vea del distrito de San Juan de Lurigancho, 2018? | Se centra en investigar la relación entre la calidad del servicio y la satisfacción de los clientes en el Supermercado Plaza Vea de San Juan de Lurigancho en 2018. |
| Hernández, M. C. (2018) | ¿Cuál es la influencia que presenta la calidad de servicio y la satisfacción del cliente en la empresa Supermercados El Súper S.A.C. Chiclayo – 2018? | Determinar cómo la calidad del servicio y la satisfacción del cliente influyen en la empresa Supermercados El Súper S.A.C. en Chiclayo durante el año 2018 donde obtuvo un resultado de correlación positiva. |

Nota: Creación propia.

El análisis para determinar la pregunta del problema general se basó en la selección de palabras clave, específicamente "supermercados" y "mejorar" (Ver Tabla 2). La mejora es el principal motivo para plantear la pregunta. Sin embargo, al aplicar una tecnología novedosa para Perú, se logra un avance superior a la simple mejora, alcanzando la optimización. De acuerdo con lo comentado, se genera el siguiente problema general:¿Cómo optimizar la experiencia de cliente en los supermercados de Perú?

Con lo que se analizó se ha realizado el siguiente árbol de problemas donde se presenta de manera simple las principales causas para definir el problema general y las consecuencias (Ver Figura 4).

**Figura 4**  
*Árbol de problemas de la investigación*

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Nota: Creación propia.

## **Objetivos del estudio**

Primero se debe definir qué es el objetivo del estudio. Este se refiere al propósito principal que guía la investigación y debe ser claro, específico, medible, apropiado y realista, además de servir de guía durante todo el desarrollo del estudio (Hernández et al., 2014) o es un enunciado proposicional terminal e integral que engloba a los objetivos específicos, que se espera alcanzar en un plazo mediano y proporciona la dirección hacia la cual se enfoca la investigación (Ñaupas et al., 2014).

En este contexto, se busca abordar de manera directa el problema identificado, referente a la poca mejora de la experiencia del cliente en los servicios por parte de los supermercados peruanos, esta problemática, la mejora de la experiencia del cliente, es relevante en el Perú y en otros países. En investigaciones científicas pasadas se ha demostrado que se busca mejorar la experiencia de compra de los clientes mediante técnicas de segmentación basadas en el comportamiento de compra y el tiempo dedicado a la compra (Dilrukshi & Caldera, 2022), donde la experiencia de compra es importante porque influye en la cantidad de productos, nivel de satisfacción y la lealtad por parte de los clientes, el cual es importante para la experiencia del cliente (Giraldi et al., 2016).

### ***Objetivo general***

Las compras en supermercados ya no son simplemente una actividad para adquirir productos, se han convertido una experiencia social donde los clientes esperan una experiencia de compra completa que los entretenga y desafíe de manera creativa (Terblanche, 2018). El cliente es importante en los supermercados, puesto que son necesarios para entender las preferencias:

En los servicios, sin embargo, el consumidor frecuentemente desempeña un papel importante en la producción. A veces, como en la silla del barbero, el papel es esencialmente pasivo. En tales casos, el único ajuste conceptual requerido es reconocer que el tiempo del consumidor también es un recurso escaso, pero en el supermercado y la lavandería el consumidor realmente trabaja, y en el consultorio médico la calidad del historial médico que el paciente proporciona puede influir significativamente en la productividad del médico. (Fuchs, 1965, p.367)

Actualmente se presenta diversas opciones de compra en el sector minorista, especialmente en los supermercados, donde los clientes van cambiando sus hábitos de compra (Cuesta et al., 2023), por eso los clientes buscan una experiencia de compra más eficiente y satisfactoria al entrar a un supermercado. Esto implica encontrar una forma rápida de adquirir los productos y evitar largas esperas en las áreas de facturación. En la actualidad, por ejemplo, en el Perú, estas esperas en las áreas de facturación de cualquier supermercado son algo común y aceptado, lo cual no brinda una experiencia óptima al cliente. Por lo que se debe adaptar la escala de medición a cada tipo de servicio, que puede abarcar aspectos físicos, confiabilidad, interacción personal y políticas (Vázquez et al., 2001), para este caso se cumple los factores.Principio del formularioFinal del formulario Se logra entender que la satisfacción del cliente es importante para los supermercados, pero no debe ser el instrumento principal de medición (Dalongaro, 2014).

Si bien el avance de la tecnología no es un problema, es una herramienta ideal para el uso de supermercados, ya que afecta el proceso de compra de los consumidores y la importancia de las interacciones en la tienda que influye en las decisiones de compra (Eriksson et al., 2016). En investigaciones científicas pasadas se ha demostrado que uno de los avances más notables ha sido el desarrollo y progreso de los carritos de compra (Gunawan et al., 2019), donde últimamente los supermercados están en busca de mejorar la experiencia de compra para sus clientes (Giraldi et al., 2016).

Los carritos de supermercado inteligentes serían importantes porque ayudarían a los clientes a realizar compras rápidas y convenientes, el cual con distintas y novedosas funciones y facilitarían la experiencia de compra y reducirían el tiempo de espera en las cajas de pago (Satheesan et al., 2021), sin duda este sería una gran ayuda en ocasiones con mucho ajetreo durante días festivos, fines de semana y cuando hay ofertas y descuentos (Roopa & Chandra, 2020).

Además de que el carrito de compras no solo aspira a ser una herramienta efectiva para atraer y retener clientes, sino que también persigue mejorar la calidad de los servicios ofrecidos y aumentar el valor percibido por los clientes (Ali et al., 2023) y amplía sus servicios para atender las demandas particulares de los clientes ha implicado afrontar la competencia de los competidores consolidados y de los recién llegados (Terblanche, 2018). Por lo que se ha comentado se ha determinado que el objetivo general es optimizar la experiencia de cliente en los supermercados de Perú**.**

## **Hipótesis**

Primero se debe definir qué es la hipótesis del estudio. Este se refiere a la guía en una investigación que intenta explicar el fenómeno investigado derivado de teorías formuladas (Hernández et al., 2014) o es una proposición tentativa que busca resolver un problema o explicarlo, basado en resultados de estudios previos (Ñaupas et al., 2014).

En este contexto, se propone la implementación de un sistema RFID en los carritos de compra. Este sistema permitiría a los clientes registrar cada producto a través de una máquina instalada en el mango del carrito. Esta innovación requiere un rediseño del carrito para adaptarse adecuadamente al nuevo equipamiento a través de la correcta ubicación de la pantalla y los ángulos de inclinación adecuados (Kim et al., 2015). Además, se incluirá una terminal de pago junto a la máquina de registro de productos, permitiendo a los clientes realizar el pago de sus compras directamente en el carrito sin necesidad de pasar por una caja tradicional.

### ***Hipótesis general***

Para las empresas, es necesario reducir los gastos, pero al mismo tiempo ofrecer un buen servicio a los clientes para obtener su fidelidad. El uso de autopagos ha reducido los costos laborales y ha ofrecido beneficios a los clientes (Larson, 2019). De acuerdo con esto, se requiere una tecnología novedosa, para el Perú, y que se aplique de manera fácil, en la cual la tecnología RFID se considera la tecnología de referencia para la identificación inalámbrica de artículos (Bueno et al., 2017).

El Perú posee grandes empresas que cada vez más necesitan la ayuda tecnológica para automatizar procesos y transformar la cadena de suministro (Gutiérrez, 2020), además de que su uso puede ser aplicado a diversos ámbitos como los supermercados o marina de guerra, pero siempre y cuando sea referido al almacenamiento de productos (Calderón, 2019).

Para justificar el uso de la tecnología RFID se presenta algunas ventajas que posee, la tecnología RFID es más económico que los escaneos por medio de código de barras, mejora la precisión de lectura (Sengupta, 2014), ayuda a mejorar el nivel de servicio al cliente al facilitar el intercambio de información y la colaboración con los clientes (Hamadneh et al., 2021), pero también presentan desventajas como la dificultad de despegar algunas etiquetas RFID de los productos a los cuales se adhieren, la posibilidad de que algunas etiquetas no se puedan leer (Pampapati & Dhanamjaya, 2014) y ciertos problemas tecnológicos que posee la empresa (Liukkonen, 2014).

Obviamente, este sistema estaría sujeto a ciertas medidas como puede ser que el personal de seguridad sea responsable de verificar que los pagos se hayan realizado correctamente a través de las boletas generadas por la herramienta, así como de prevenir cualquier intento de robo de productos no registrados en el carrito. Además, se establecería un protocolo para cambiar el papel de las boletas diariamente y para realizar verificaciones periódicas del funcionamiento tanto de los carritos de compra como de sus respectivas máquinas de escaneo. Por lo tanto, la hipótesis general es que con tecnología RFID se optimizará la experiencia de cliente en los supermercados de Perú.

## **Variables**

En este caso, solamente se posee el problema de investigación general, por lo cual se procede a definir la variable independiente y dependiente de la investigación.

### ***Variable independiente***

Primero se debe definir qué es la variable independiente. Este se refiere a aquella que causa un efecto en la variable dependiente (Ñaupas et al., 2014; Hernández et al., 2014).

La implementación de RFID ha sido clave reducir el tiempo de procesamiento y aumentar la visibilidad de la cadena de suministro (Gale et al., 2010). Además, estudios han mostrado que el uso de RFID en los supermercados ofrece beneficios en términos de seguimiento y gestión de productos (Hardgrave et al., 2008).

Cabe agregar que la tecnología RFID sirve para reducir los errores de colocación de productos (Rekik et al., 2008) y que mejora la precisión de inventarios y la reducción de costos (Visich et al.,2009). Por lo comentado, la variable independiente es un sistema de gestión de compras basado en tecnología RFID.

### ***Variable dependiente***

Primero se debe definir qué es la variable dependiente. La variable dependiente o consecuente se refiere a aquella que representa el efecto en un estudio (Ñaupas et al., 2014; Hernández et al., 2014).

Como se comentó anteriormente, la identificación automática influye en la satisfacción del cliente, donde la experiencia del cliente está incluida y en las operaciones de la cadena de suministro (McFarlane & Sheffi, 2003), cabe agregar que no solamente ayudaran a los clientes este sistema, sino también a la empresa ya que reduce las inexactitudes de inventario, mejorando así la experiencia del cliente (Hardgrave et al., 2013).

Gracias a esto último y lo explicado en subcapítulos anteriores, se evidencia que la tecnología RFID logra mejorar la satisfacción del cliente (Hozak & Collier, 2008), por lo tanto, la variable dependiente es la experiencia de cliente en los supermercados de Perú.

## **Matriz de consistencia**

La matriz de consistencia es un cuadro resumen horizontal con columnas que presenta los elementos básicos de un proyecto de investigación y de una sola entrada muestra de forma ordenada y coherente la lógica de la investigación científica (Ñaupas et al., 2014). En este apartado se adjunta la matriz de consistencia (Ver Tabla 3), en el cual se ha recopilado las sentencias con respecto a cada apartado.

**Tabla 3**  
*Matriz de consistencia de la investigación*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Matriz de Consistencia | | | | |
| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPÓTESIS | VARIABLES | |
| DEPENDIENTE | INDEPENDIENTE |
| **Problema General**  ¿Cómo optimizar la experiencia de cliente en los supermercados de Perú? | **Objetivo General**  Optimizar la experiencia de cliente en los supermercados de Perú. | **Hipótesis General**  Con tecnología RFID se optimizará la experiencia de cliente en los supermercados de Perú. | Experiencia de cliente en los supermercados de Perú. | Sistema de gestión de compras basado en tecnología RFID. |

Nota: Creación propia

## **Antecedentes investigativos**

La idea de carritos de compras inteligentes se encuentra en una cantidad considerable de artículos científicos, el cual el término “inteligente” ha abierto un abanico de posibilidades de distintas implementaciones a los carritos de compras actuales (Martinus et al., 2021), de los cuales la gran mayoría se enfoca en la mejora de la experiencia del cliente de los supermercados.

Una investigación creativa realizada por Martinus et al. (2021) es la mejora del carrito de compras tradicional, el cual implica escanear productos con RFID, transmitir datos al servidor y finalizar la compra con un código único en la aplicación, confirmado por el cajero en el aplicativo para actualizar la base de datos (ver Figura 5). Otra investigación realizada por Rajithkumar et al. (2018) modifica un carrito de compra tradicional a uno que incluye la detección de peso a los artículos, el uso de alertas y comunicación con el sistema central para actualizar la base de datos. El desarrollo de un sistema de carrito de compras inteligente que registra los productos y realiza transacciones en línea para la facturación utilizando RFID y ZigBee y el uso de algoritmos fue hecho por Yewatkar et al. (2021). Una investigación científica hecha por Dawkhar et al. (2015) explica cómo se automatiza el proceso de facturación dentro del carrito de compras utilizando tecnología RFID, ofreciendo un soporte teórico y práctico del tema.

**Figura 5**  
*Explicación de un carrito de compras con tecnología RFID*

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Nota. Adaptado de “Data Transmission Using RFID System on Smart Shopping Carts for Checkout Process Efficiency in Supermarket at Indonesia” de Martinus, M.S. Wahab, Yudi, & H. Ham, 2021, Procedia Computer Science, 179, p. 905. (https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.080). CC BY-NC.

Si bien los antecedentes anteriormente mencionados son de hace menos de 10 años y se podría decir que son más relevantes que los de años anteriores, siempre es bueno entender cómo avanzó el tema de carritos inteligentes, una investigación comprende la creación de un carrito de compras inteligente, compuesto por tres componentes principales: comunicación con el servidor, interfaz de usuario y facturación automática, el diseño es para saber cómo acceder a la información en tiempo real, esto fue hecho por Kumar et al. (2013) y otra investigación realizada por Ali & Sonkusare (2013), la cual se enfoca en carritos de compras inteligentes con capacidad para calcular y mostrar automáticamente los precios totales de los productos.

# **Capítulo II**

## **Marco teórico**

El marco teórico es una sección de la investigación donde se presentan y discuten las teorías, modelos y antecedentes que sustentan el estudio (Ñaupas et al., 2014; Hernández et al., 2014).

### ***Estado del arte***

Primero se debe definir qué es el estado del arte. Este se refiere a una estrategia de investigación que recopila, organiza y analiza el conocimiento existente sobre un tema específico (Gómez et al., 2015) o es una estrategia de investigación que analiza y sistematiza el conocimiento actual sobre un tema específico, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos para describir, comprender y trascender el conocimiento existente (Guevara, 2016).

La integración de tecnologías IoT y RFID en carritos de compras inteligentes para mejorar la conveniencia del cliente y optimizar la experiencia de compra es algo coherente, debido a que se puede proporcionar información entre distintas tecnologías (Prithvish et al., 2018), la presentación de un sistema de carrito de compras inteligente diseñado para mejorar la velocidad y eficiencia del proceso de compra contribuye también a la mejora la experiencia del cliente al reducir los tiempos de espera y simplificar el proceso de pago (Arciuolo & Abuzneid, 2019).

Esto se evidenció en el modelo Amazon Go, el cual utiliza tecnologías RFID y de visión por computadora para crear una experiencia de compra sin cajeros, mejorando significativamente la conveniencia y satisfacción del cliente (Polacco & Backes, 2018), teniendo eso en cuenta, un sistema de carrito inteligente que proporciona información en tiempo real a los compradores, utilizando tecnologías RFID y IoT, sirve para mejorar la experiencia de compra al ofrecer servicios personalizados (Seo et al., 2017).

## **Marco conceptual**

El marco conceptual se refiere a la estructura que articula los conceptos clave y sus interrelaciones en el contexto de la investigación (Ñaupas et al., 2014; Hernández et al., 2014) o es la estructura donde se explican conceptos fundamentales que se usaran en el desarrollo de la investigación (Bernal, 2010).

### ***Identificación por Radio Frecuencia (RFID)***

La tecnología RFID se hace cada vez más conocida, la cual se define como el proceso de transferir datos sin necesidad del contacto físico (Kumar et al., 2016), un proceso de identificación de activos mediante circuitos que trasmiten un código de identificación a través de una señal (Sengupta, 2014), es una tecnología que mediante ondas logra identificar a personas u objetos (Casella et al., 2022), o también como la tecnología inalámbrica que emplea un chip y antena, llamado etiqueta, unido a cualquier objeto y por un lector se recopila la información (Turri et al., 2017).

Para un sistema básico de RFID, se incluyen la etiqueta, el lector y la antena, cada uno con una función distinta. Las etiquetas o transpondedores son dispositivos que incorporan circuitos y una antena, utilizados para la identificación remota de objetos. El lector o transceptor es un dispositivo conectado a una computadora que transmite ondas electromagnéticas para comunicarse con las etiquetas RFID, permitiendo la lectura de información almacenada. Finalmente, la antena es la encargada de emitir ondas de radio para comunicar las etiquetas RFID y los lectores (Shields et al., 2015).

Existen dos tipos de etiquetas RFID: las activas, que tienen su propia fuente de energía y las pasivas, que obtienen energía de la señal transmitida por la antena. Las etiquetas activas tienen mayor memoria y un rango de operación más amplio, pero son más caras que las pasivas (Zhu et al., 2012).

La tecnología RFID no solo se limita a supermercados también se puede aplicar a la industria alimentaria, industria sanitaria, industria logística, bibliotecas o turismo (Zhu et al., 2012).

### ***Experiencia del cliente***

La experiencia del cliente se define como todas las interacciones de un consumidor con los productos o servicios de una empresa durante su relación comercial (Trinidad, 2023) o relación entre la empresa y el cliente, desde el conocimiento inicial de la empresa hasta la experiencia de compra y el uso del producto o servicio (Bascur & Rusu, 2020). Una interacción positiva puede aumentar la probabilidad de que el cliente continúe haciendo negocios con la empresa y también puede generar nuevos clientes potenciales, incrementos en el tamaño de las compras y otros beneficios (Becker & Jaakkola, 2020).

En el ámbito de los supermercados, Estas nuevas generaciones no toleran fácilmente la falta de productos en stock o las largas filas, y esperan una mayor información e interacción que las tiendas tradicionales no pueden ofrecer (Melià- Seguí et al., 2013).

### ***Sistemas RFID***

Los sistemas RFID almacenan y transmiten datos mediante campos electromagnéticos, sin necesidad de contactos físicos. Gracias a sus ventajas, se están expandiendo a usos como las tarjetas de transporte público sin contacto (Finkenzeller, 2010).

### ***Supermercados***

La definición de supermercados es un establecimiento de venta al por menor que utiliza sistemas de gestión automatizados para manejar la compra, venta y stock de productos (Zhu, 2011), además de que influyen en la salud pública mediante la implementación de estándares para sus proveedores, la promoción de dietas saludables y la gestión responsable de los residuos alimentarios (Pulker et al.,2018).

Los supermercados han evolucionado para convertirse en establecimientos clave en la distribución de alimentos, además se enfoca en las estrategias de gestión minorista moderna, incluyendo la organización del inventario y la influencia del diseño de la tienda en las decisiones de compra del consumidor (Hobelsberger, 2021).

## **Marco sistémico**

El fundamento por la esta tesis es relacionado a la ingeniería de sistemas. Primero, se debe aclarar que el sistema, este se refiere a que es un conjunto de elementos en interacción (Von Bertalanffy, 1968), lo que encaja correctamente en la tesis propuesto, la participación de las personas es crucial, ya que, al introducir modificaciones o mejoras en el carrito de compras, es esencial implementar las medidas necesarias y correctas para garantizar la comodidad del cliente y facilitar su uso (Kim et al., 2015).

Para agregar más detalle, el sistema RFID propuesto es un sistema abierto, puesto que interactúa con su entorno, intercambia información y se modifican ambos (Von Bertalanffy, 1968), la tecnología RFID utiliza etiquetas pasivas como activas, estas interactúan y se adaptan constantemente con el entorno del supermercado, intercambiando energía e información con lectores RFID y sistemas de gestión (Martinus et al., 2021).

La interacción de sistemas RFID con su entorno permite una mejor gestión de los productos, esta interacción constante con el entorno es un principio fundamental en la ingeniería de sistemas, que busca diseñar soluciones flexibles y adaptativas (Raza, 2022). Cabe agregar que el diseño de sistemas RFID asegura la escalabilidad y adaptación a nuevas necesidades, lo cual es esencial en la ingeniería de sistemas para que las soluciones tecnológicas evolucionen con los requisitos del negocio y donde se resalta la importancia de la escalabilidad en los sistemas RFID para asegurar su eficacia a largo plazo (Álvarez et al., 2018).

Se logra evidenciar que los sistemas de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) posee características como la escalabilidad, flexibilidad y adaptabilidad, lo que hace concluir que son un buen ejemplo de sistemas cuyo desarrollo puede abordarse utilizando Ingeniería de Sistemas (Buczacki & Gladysz, 2018) y además de que cumple con que los sistemas RFID interactúa tanto con humanos como con objetos, principalmente para recopilar datos de ubicación de sensores y de esa manera funciona (Caneiro et al., 2023).

## **Marco ético**

Como se explicó en subcapítulos anteriores, la tecnología RFID maneja datos de artículos o cualquier objeto con una etiqueta RFID. Aunque esta tecnología facilita la realización de servicios, presenta un problema significativo relacionado con la privacidad de esos datos. Si bien la palabra privacidad es difícil de definir, se puede decir que es "derecho a ser dejado en paz" (Cochran et al., 2007), es decir, que nadie debe interferir o invadir la vida de otra persona sin su consentimiento.

Aunque es común asumir que la tecnología RFID se limita a objetos, en realidad involucra la interacción de usuarios con el sistema RFID. Por lo tanto, al llevar a cabo investigaciones con seres humanos en este ámbito, es crucial considerar aspectos éticos fundamentales como el respeto a la persona, la beneficencia y la justicia (Cornock & Rees, 2023). En la cual el respeto a la persona implica respetar la autonomía de los individuos para tomar decisiones sobre sus vidas, la beneficencia garantiza el bienestar de los usuarios y la prevención de cualquier daño y la justicia implica tratar a las personas de manera equitativa e imparcial (Correia & Toulson, 2023).

La cuestión no es lo que le pase al objeto con la etiqueta RFID, sino es la interacción y el uso de la persona con el objeto, por ejemplo, se puede rastrear e identificar acciones de esa persona, lo que genera preocupación en la privacidad de cada persona (Cochran et al., 2007), ya que las etiquetas RFID pueden ser escaneadas por cualquier persona con un lector RFID, lo que podría permitir el acceso a datos sin autorización (Zhu et al., 2012). Una simple brecha en la red de la internet de las cosas puede afectar gravemente a las personas, ya que la información se comparte en un entorno colectivo dentro del sistema (Karale, 2021).

# **Conclusiones**

# **Recomendaciones**

# **Bibliografía**

Ali, A. M., Mudhafar, Y. S & Shakir, A. M. (2023). Modernizing The Shopping Experience: The Smart Shopping Cart. *International Conference on Engineering Technology and their Applications (IICETA),* 636-640. 10.1109/IICETA57613.2023.10351269

Ali, Z. & Sonkusare, R. (2014). RFID based Smart Shopping: An overview. *International Conference on Advances in Communication and Computing Technologies, 2*(12), 1-3. [10.1109/EIC.2015.7230698](https://doi.org/10.1109/EIC.2015.7230698)

Álvarez, Y., Franssen, J., Álvarez, G., Pagnozzi, J., González-Pinto, I., & Las-Heras, F. (2018). RFID Technology for Management and Tracking: e-Health Applications. *Sensors, 18*(8), 2663. https://doi.org/10.3390/s18082663

Arciuolo, T., & Abuzneid, A. -S. Simultaneously Shop, Bag, and Checkout (2SBC-Cart): A Smart Cart for Expedited Supermarket Shopping. *2019 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI), 2019*, 1162-1167. doi: 10.1109/CSCI49370.2019.00219.

Atkins, R., Sener, A., & Russo, J. (2021). A simulation for managing retail inventory flow using RFID and bar code technology. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, *19*(3), 214–223. https://doi.org/10.1111/dsji.12232

Bascur, C., & Rusu, C. (2020). Customer Experience in Retail. *A Systematic Literature Review. Applied Sciences, 10*(21), 7644. https://doi.org/10.3390/app10217644

Becker, L., & Jaakkola, E. (2020). Customer experience: fundamental premises and implications for research. *Journal of the Academy of Marketing Science, 48*, 630–648 https://doi.org/10.1007/s11747-019-00718-x

Behfar, A., Yuill, D., & Yu, Y. (2018). Supermarket system characteristics and operating faults (RP-1615). *Science and Technology for the Built Environment, 24*(10), 1104–1113. https://doi.org/10.1080/23744731.2018.1479614

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3rd ed.). Pearson.

Blythman, J. (2004). *Shopped: The Shocking Power of British Supermarkets*. Fourth Estate

Buczacki, A., & Gladys, B. (2018). Systems Engineering in SMEs – A Case of RFID Solutions Provider. *Multidisciplinary Aspects of Production Engineering, 1*, 249–255. <https://doi.org/10.2478/mape-2018-0032>

Bueno, M. V., Burrull, F., & Mariño, P. P. (2017). Case study: Installing RFID systems in supermarkets. In P. C. Crepaldi & T. C. Pimenta (Eds.), *Radio frequency identification* (Chap. 6). IntechOpen. https://doi.org/10.5772/64972

Calderón, O. (2019). *Implementación de un sistema RFID en la gestión del almacén de equipos de campaña del grupo de operaciones especiales*. [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad de Piura]. Repositorio Institucional PIRHUA. https://hdl.handle.net/11042/4219

Caneiro, V., Marçal, K., Kolski, C., & Horta, G. (2023)Using RFID in the Engineering of Interactive Software Systems: A Systematic Mapping. *Proceedings of the ACM on Human-Computer, 7*(183), 1-37. https://doi.org/10.1145/3593235

Casella, G., Bigliardi, B., & Bottani, E. (2022). The evolution of RFID technology in the logistics field: a review. *Procedia Computer Science*, *200*, 1582–1592. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.01.359

Chang, Y.-W., & Chen, J. (2021). What motivates customers to shop in smart shops? The impacts of smart technology and technology readiness. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *58*(102325), 102325. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102325

Choi, S. H., Yang, Y. X., Yang, B., & Cheung, H. H. (2015). Item-level RFID for enhancement of customer shopping experience in apparel retail. *Computers in Industry*, *71*, 10–23. https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.03.003

Cochran, P. L., Tatikonda, M. V., & Magid, J. M. (2007). Radio frequency identification and the ethics of privacy. *Organizational Dynamics, 36*(2), 217–229. https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2007.03.008

Cornock, M., & Rees, M. (2023). Research ethics, consent and publication. *Heliyon, 9*(8), e18419. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18419

Correia, D & Toulson, M. I. (2023). Ethics in research. *Clinical Nutrition Open Science, 47*, 121–130. https://doi.org/10.1016/j.nutos.2022.12.010

Cuesta, P., Gutiérrez, P., Núnez, E., & García, B. (2023). Strategic orientation towards digitization to improve supermarket loyalty in an omnichannel context. *Journal of Business Research, 156*(113475), 113475. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113475

Dawkhar, K., Dhomase, S., & Mahabaleshwarkar, S. (2015). Electronic shopping cart for effective shopping based on RFID. *International journal of innovative research in electrical, electronics, instrumentation and control engineering,* *3*(1), 84–86. https://doi.org/10.17148/ijireeice.2015.3117

Dalongaro, R.C. (2014). LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE CON EL SUPERMERCADISMO EN ÁREAS DE FRONTERA. *Ciencias Administrativas, 4,* 35–49. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511651380005

Dilrukshi, R. S., & Caldera, H. A. (2022). Improving Customer Experience in Supermarkets: A New Approach based on Travel Path. *International Jumping Riders Club, 1*(2), 23–31. http://ir.kdu.ac.lk/handle/345/5770

Eriksson, N., Smirnova, E., Rosenbröijer, C., & Mildén, P. (2016). Impact of in-store technology on the consumer shopping process – a field experiment with a smart cart. *Arcada Working Papers, 3,* 1-12. https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-5260-70-0

Finkenzeller, K. (2010). *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication* (3ra. Ed.). Wiley.

Fuchs, V. R. (1965). The Growing Importance of the Service Industries. *The Journal of Business, 38*(4), 344–373. http://www.jstor.org/stable/2351716

Gale, T., Rajamani, D., Reyes, P. M., & Sriskandarajah, C. (2010). The impact of RFID on supply chain performance. *Technology, Operations and Management, 2*(1), 1–33. https://www.researchgate.net/publication/247902358

George, R. J. (2005). Supermarket shopping: What is this thing called “customer service”? *Journal of Food Products Marketing*, *11*(2), 1–20. https://doi.org/10.1300/j038v11n02\_01

Gestión. (2019, 14 de setiembre). *Calidad de servicio influye en 60% en decisión de compra de limeños*. Gestión. https://gestion.pe/economia/empresas/calidad-de-servicio-influye-en-60-en-decision-de-compra-de-limenos-noticia/

Gestión. (2023, 23 de mayo). *Códigos de barras: ¿cuál es su función y beneficios?.* Gestión. https://gestion.pe/mix/respuestas/codigos-de-barras-cual-es-su-funcion-y-beneficios-sector-retail-noticia/

Giraldi, L., Mengoni, M., & Bevilacqua, M. (2016). How to Enhance Customer Experience in Retail: Investigations Through a Case Study. *Transdisciplinary Engineering: Crossing Boundaries, 4*, 381-390. 10.3233/978-1-61499-703-0-381

Gómez, M., Galeano, C. y Jaramillo, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales, 6*(2), 423-442.

Grunert, K. G., Zhou, Y., Banovic, M., & Loebnitz, N. (2021). Supermarket competence in emergent markets: Conceptualization, measurement, effects, and policy implications. *The Journal of Consumer Affairs*, *55*(4), 1633–1659. https://doi.org/10.1111/joca.12398

Grupo izo. (2012, 21 de marzo). *Premios BCX 2021Izo Perú* [video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=oVFg86WaG7Q

Guadarrama, E., & Rosales, E. M. (2015). MARKETING RELACIONAL: VALOR, SATISFACCIÓN, LEALTAD Y RETENCIÓN DEL CLIENTE. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN TEÓRICA. *Ciencia y Sociedad, 40*(2), 307-340. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87041161004

Gunawan, A. A. S., Stevanus, V., Farley, A., Ngarianto, H., Budiharto, W., Tolle, H., & Attamimi, M. (2019). Development of smart trolley system based on android smartphone sensors. *Procedia Computer Science*, *157*, 629–637. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.08.225

Gutiérrez, M. (2020). *Tecnología RFID en el proceso de control de inventario del almacén de una empresa de reparación de componentes mineros, Lima 2020*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/49818

Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Revista Folios, 44*, 165-179. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34594592201

Hamadneh, S., Keskin, E., Alshurideh, M.T., Al-Masria, Y. & Al Kurdi, B. (2014). The benefits and challenges of RFID technology implementation in supply chain: A case study from the Turkish construction sector. *Uncertain Supply Chain Management, 9*(4), 1071–1080. https://www.researchgate.net/publication/359352417\_The\_benefits\_and\_challenges\_of\_RFID\_technology\_implementation\_in\_supply\_chain\_A\_case\_study\_from\_the\_Turkish\_construction\_sector

Hardgrave, B. C., Aloysius, J. A., & Goyal, S. (2013). RFID‐Enabled Visibility and Retail Inventory Record Inaccuracy: Experiments in the Field. *Production and Operations Management, 22*(4), 843-856. https://doi.org/10.1111/poms.12010

Hardgrave, B. C., Langford, S., Waller, M., & Miller, R. (2008). Measuring the impact of RFID on out of stocks at Wal-Mart. *MIS Quarterly Executive, 7*(4), 181–192. https://aisel.aisnet.org/misqe/vol7/iss4/4

Heimonen, F. (2017). *Analyzing and improving customer experience at communication agency Cocomms* [Tesis de Licenciatura, Haaga-Helia University of Applied Sciences]. Theseus. https://www.theseus.fi/handle/10024/135818

Hernández, M. C. (2020). *Calidad de servicio y su influencia en la satisfacción del cliente en la empresa Supermercados el Super SAC Chiclayo – 2018* [Tesis de Licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio USS. https://hdl.handle.net/20.500.12802/6965

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. Ed.). México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Hines, W., Montgomery, C., Goldsman, D. y Borror, C. (2008). *Probabilidad y estadística para ingeniería* (4ta. Ed.). México, D.F.: Grupo Editorial Patria.

Hobelsberger, C. (2021). Supermarkets and modern food retail management. En Restructuring of food retail markets in countries of the Global South (pp. 55-78). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33315-7_4>

Hozak, K. and Collier, D.A. (2008). RFID as an Enabler of Improved Manufacturing Performance. *Decision Sciences, 39*, 859-881. https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00214.x

Hwang, S.J., Han, Y., Kim, S.W., & Kim, J.-O. (2011). Streaming RFID: Robust stream transmission over passive RFID. *ETRI Journal*, *33*(3), 382–392. https://doi.org/10.4218/etrij.11.0110.0458

Izo. (s.f.). BCX: *Una Mirada Rápida al Mayor Benchmark de Iberoamérica en 2023.* Consultado el 25 de abril de 2024. https://izo.es/bcx-una-mirada-rapida-al-mayor-benchmark-de-iberoamerica-en-2023/

Jayshree, G., Gholap, R., & Yadav, P. (2014). RFID based automatic billing trolley.*International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 4*(3), 136–139. https://es.scribd.com/document/276951478/RFID-Based-Automatic-Billing-Trolley

Johansen, O. (1993). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. México, D.F.: Limusa.

Karale, A. (2021). The challenges of IoT addressing security, ethics, privacy, and laws. *Internet of Things, 15*(100420), 100420. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2021.100420>

Kim, M. K., Lee, E. Y., & Chang, Y. S. (2015). A study on the human factors for a smart cart system. *Procedia Manufacturing*, *3*, 566–573. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.267

Kumar, R., Gopalakrishna, K. & Ramesha, K. (2013). Intelligent Shopping Cart. *International Journal of Engineering Science and Innovative Technology (IJESIT), 2*(4), 499-507. https://www.ijesit.com/Volume%202/Issue%204/IJESIT201304\_64.pdf

Kumar, S., Anselmo, M. J., & Berndt, K. J. (2009). Transforming the retail industry: Potential and challenges with RFID technology. *Transportation Journal*, *48*(4), 61–71. https://doi.org/10.2307/25702542

Larson, R. B. (2019). Supermarket self-checkout usage in the United States. *Services Marketing Quarterly, 40*(2), 141–156. https://doi.org/10.1080/15332969.2019.1592861

Liukkonen, M. (2015). RFID technology in manufacturing and supply chain. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, *28*(8), 861–880. https://doi.org/10.1080/0951192x.2014.941406

Lizano, E., y Villegas, A. R. (2019). *La satisfacción del cliente como indicador de calidad* [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. http://hdl.handle.net/10757/628122

Martinus, Wahab, M. S., Yudi, & Ham, H. (2021). Data transmission using RFID system on smart shopping carts for checkout process efficiency in supermarket at Indonesia. *Procedia Computer Science*, *179*, 902–912. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.01.080

McFarlane, D. and Sheffi, Y. (2003). The Impact of Automatic Identification on Supply Chain Operations. *The International Journal of Logistics Management, 14*(1), 1-17. <https://doi.org/10.1108/09574090310806503>

Melià-Seguí, J., Pous, R., Carreras, A., Morenza-Cinos, M., Parada, R., Liaghat, Z., & De Porrata-Doria, R. (2013). Enhancing the shopping experience through RFID in an actual retail store. *Proceedings of the 2013 ACM conference on Pervasive and ubiquitous computing adjunct publication, 8-12,* 1029-1036. https://doi.org/10.1145/2494091.2496016

Moutinho, L. A., Davies, F. M., Goode, M. M. H., & Ogbonna, E. (2001). Critical factors in consumer supermarket shopping behaviour: a neural network approach. *Journal of Consumer Behaviour*, *1*(1), 35–49. https://doi.org/10.1002/cb.52

Ngai, E. W. T., To, C. K. M., Moon, K. K. L., Chan, L. K., Yeung, P. K. W., & Lee, M. C. M. (2010). RFID systems implementation: a comprehensive framework and a case study. *International Journal of Production Research*, *48*(9), 2583–2612. https://doi.org/10.1080/00207540903564942

Ñaupas, H., Mejía E., Novoa E., y Villagómez A. (2014). *Metodología de la investigación: Cuantitativa – Cualitativa y Redacción de la Tesis* (4ta. Ed.). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

Oi, W. Y. (2004). The supermarket: An institutional innovation. *The Australian Economic Review*, *37*(3), 337–342. https://doi.org/10.1111/j.1467-8462.2004.00335.x

Pampapati, K. & Dhanamjaya. (2021). CHALLENGES, DRAWBACKS AND BEST PRACTICES OF RFID TECHNOLOGY IN HANDLING OF INFORMATION AND LIBRARIES. *International Journal of Research in Management & Social Science, 2*(2), 1-5.https://www.researchgate.net/publication/270896791\_CHALLENGES\_DRAWBACKS\_AND\_BEST\_PRACTICES\_OF\_RFID\_TECHNOLOGY\_IN\_HANDLING\_OF\_INFORMATION\_AND\_LIBRARIES

Perú Retail. (2017, 24 de abril). *El 35% de las empresas peruanas considera la experiencia del cliente como pilar fundamental del negocio*. Perú Retail. https://www.peru-retail.com/empresas-peruanas-considera-experiencia-del-cliente-como-pilar-fundamental-del-negocio/

Perú Retail. (2024, 28 de febrero). *Wong es reconocido como el supermercado con la mejor experiencia al cliente del Perú*. Perú Retail. https://www.peru-retail.com/wong-destaca-como-el-supermercado-con-la-mejor-experiencia-de-cliente-del-peru-segun-ranking-regional/

PhamThi, H., & Ho, T. N. (2024). Understanding customer experience over time and customer citizenship behavior in retail environment: The mediating role of customer brand relationship strength. *Cogent Business & Management*, *11*(1). https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2292487

Polacco, A. & Backes,K. (2018). The Amazon Go concept: Implications, applications, and sustainability. *Journal of Business and Management, 24* (1), 79-92. DOI: 10.6347/JBM.201803\_24(1).0004.

Ponte, D., & Bonazzi, S. (2023). Physical supermarkets and digital integration: acceptance of the cashierless concept. *Technology Analysis and Strategic Management*, *35*(9), 1178–1190. https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1994942

Power, J. L. (2005). Rfid and libraries. *Journal of Access Services*, *3*(2), 83–87. https://doi.org/10.1300/j204v03n02\_07

Prithvish, V. N., Agrawal, S., & Alex, J. S. R. (2018). An IoT-based smart shopping cart using the contemporary barcode scanner*. Lecture Notes in Electrical Engineering, 492*,45–58. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8575-8\_6

Pulker, C. E., Trapp, G. S. A., Scott, J. A., & Pollard, C. M. (2018). Global supermarkets’ corporate social responsibility commitments to public health: a content analysis. *Globalization and Health, 14*(1), 1-20. https://doi.org/10.1186/s12992-018-0440-z

Quintana, M. S. (2018). *Calidad de Servicio y Satisfacción del cliente del Supermercado Plaza Vea del distrito de San Juan de Lurigancho en el año 2018* [Tesis de Licenciatura, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. https://hdl.handle.net/20.500.12692/20676

Raj, T., Cheema, Y., Singh, V. K., Kumar, A., & Gupta, S. N. (2023). Automatic shopping trolley using IOT. *Materials Today: Proceedings*, *79*, 362–366. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.12.152

Rajithkumar, B. K., Deepak, G. M., Uma, B. V., Hadimani, B. N., Darshan, A. R., & Kamble, C. R. (2018). Design and development of weight sensors based smart shopping cart and rack system for shopping malls. *Materials Today: Proceedings*, *5*(4), 10814–10820. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2017.12.367

Raza, S.A. (2022). A systematic literature review of RFID in supply chain management. *Journal of Enterprise Information Management, 35*(2), 617-649. https://doi.org/10.1108/JEIM-08-2020-0322

Rekik, Y., Sahin, E., & Dallery, Y. (2008). Analysis of the impact of the RFID technology on reducing product misplacement errors at retail stores. *International Journal of Production Economics, 112(*1), 264–278. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.08.024

Rituay, P. A., Bruno, A. R., Zuccherelli, R. L. & Campos, J. A. (2019). Satisfacción del cliente: Estudio desde las metodologías de calidad. Caso Black Mouth. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG), 24*(88), 1290-1303. <https://biblat.unam.mx/hevila/Revistavenezolanadegerencia/2019/Vol.%2024/No.%2088/19.pdf>

Rooderkerk, R. P., DeHoratius, N., & Musalem, A. (2022). The past, present, and future of retail analytics: Insights from a survey of academic research and interviews with practitioners. *Production and Operations Management*, *31*(10), 3727–3748. https://doi.org/10.1111/poms.13811

Roopa, P., & Chandra, N. (2020). Research on smart shopping cart. *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology,6*(4) 359–363. https://doi.org/10.32628/cseit20646

Satheesan, P., Nilaxshan, S., Alosius, J., Thisanthan, R., Raveendran, P., & Tharmaseelan, J. (2021). *International Journal of Computer Applications, 174*(15), 22-26. 10.5120/ijca2021921031

Sengupta, A. (2015). Automated product identification using RFID (radio frequency identification). En *Wiley Encyclopedia of Management* (pp. 1–6). Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom070040

Seo, D.-S., Kang, M.-S., & Jung, Y. G. (2017). The Developement of Real-time Information Support Cart System based on IoT. *International Journal of Advanced Smart Convergence, 6*(1), 44–49. https://doi.org/10.7236/IJASC.2017.6.1.44

Shields, A., Mc Carthy, U., Riordan, D., Doody, P., Walsh, J., & Uysal, I. (2015). Radio Frequency Identification ( RFID ). En *Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering* (pp. 1–14). Wiley. https://doi.org/10.1002/047134608x.w8155

So, S., & Liu, J. (2006). Securing RFID applications: Issues, methods, and controls. *Information Systems Security*, *15*(4), 43–50. https://doi.org/10.1201/1086.1065898x/46353.15.4.20060901/95123.5

Suresh, S., & Chakaravarthi, G. (2022). RFID technology and its diverse applications: A brief exposition with a proposed Machine Learning approach. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, *195*(111197), 111197. https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.111197

Taboada, I., & Shee, H. (2021). Understanding 5G technology for future supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications, 24*(4), 392–406. https://doi.org/10.1080/13675567.2020.1762850

Teas, R. K. (1993). Expectations, performance evaluation, and consumers' perceptions of quality. *Journal of Marketing, 57*(4), 18. https://doi.org/10.2307/1252216

Terblanche, N. S. (2018). Revisiting the supermarket in-store customer shopping experience. *Journal of Retailing and Consumer Services, 40*, 48–59. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.09.004>

Trinidad, M. A. (2023). *MODELO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL POR PROCESOS BASADO EN ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA LA MEJORA DE LA EXPERIENCIA DE CLIENTES DE LA UNIVERSIDAD PÚBLICA PERUANA* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio UNI. http://hdl.handle.net/20.500.14076/26912

Turri, A. M., Smith, R. J., & Kopp, S. W. (2017). Privacy and RFID technology: A review of regulatory efforts. *The Journal of Consumer Affairs*, *51*(2), 329–354. https://doi.org/10.1111/joca.12133

Vallejo, A.P., Cavazos, J., Lagunez, M.A., & Vásquez, S.E. (2021). Experiencia del cliente, confianza y lealtad de los millennials en el sector bancario de la ciudad de Cuenca-Ecuador. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 11*(22), pp.287-300. https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.06

Vázquez, R., Rodrı́guez, I. A., Dı́az, A. M., & Ruiz, A. V. (2001). Service quality in supermarket retailing: identifying critical service experiences. *Journal of Retailing and Consumer Services, 8*(1), 1–14. https://doi.org/10.1016/s0969-6989(99)00018-1

Visich, J.K., Li, S., Khumawala, B.M. and Reyes, P.M. (2009). Empirical evidence of RFID impacts on supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management, 29* (12), 1290-1315. https://doi.org/10.1108/01443570911006009

Von Bertalanffy, L. (1986). *Teoría General de los Sistemas*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.

Wagner, U., Ebster, C., Eske, U., & Weitzl, W. (2014). The Influence of Shopping Carts on Customer Behavior in Grocery Store. *Marketing: ZFP - Journal of Research and Management, 36*, 165-175. https://doi.org/10.15358/0344-1369\_2014\_3

Walpole, R., Myers, R., Myers, R. y Ye, K. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (9na. Ed.). México, D.F.: Pearson.

Yewatkar, A., Inamdar, F., Singh, R., Ayushya, & Bandal, A. (2016). Smart cart with automatic billing, product information, product recommendation using RFID & zigbee with anti-theft. *Procedia Computer Science*, *79*, 793–800. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.03.107>

Zhu, Y. H. (2011). Small Supermarket Purchase-Sell-Stock Management System Design Based on Multi-Level Pattern Structure. *Advanced Materials Research, 271–273*, 1358–1361. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.271-273.1358>

Zhu, X., Mukhopadhyay, S. K., & Kurata, H. (2012). A review of RFID technology and its managerial applications in different industries. *Journal of Engineering and Technology Management*, *29*(1), 152–167. https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2011.09.011

# **Anexos**