



Universidad de San Andrés

Escuela de Negocios

Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y de Telecomunicaciones

Tesis de Investigación
Innovación Tecnológica en
Procesos de Punto de Venta de Retail

Autor: María Fernanda Segura

DNI: 20.281.613

Director/Mentor de Tesis: Gustavo Giaccio

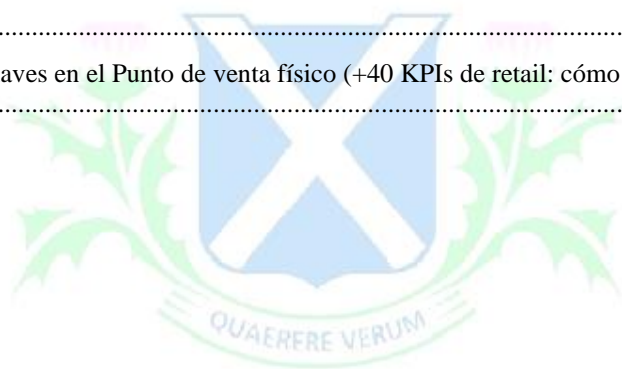
Buenos Aires

12 de Julio del 2023

Índice

1. Abstract	4
2. Introducción	5
2.1. Tema	5
2.2. Problemática.....	5
2.3. Preguntas de Investigación.....	8
2.4. Objetivos	9
Objetivos Específicos.....	9
2.5. Justificación de las razones del estudio.....	9
2.6. Marco Conceptual	11
2.6.1. ¿Qué es un Self-Service Checkout?	13
2.6.2. ¿Cómo funciona un carro de compra inteligente?.....	14
2.6.3. El concepto de RFID	16
2.6.4. ¿Qué es inteligencia artificial?	16
2.6.5. Patente que explica un Carro de Compra con RFID, IA y Deep Learning.....	17
2.6.6. Reconocimiento de Objetos con Sistema de tecnología Deep Learning	18
2.6.7. Tecnologías “Cashierless”.....	21
2.6.8. ¿Qué es el Metaverso?	22
2.7 Estrategia metodológica.....	22
2.7.1. Tipo de estudio: exploratorio, descriptivo o explicativo.	22
2.7.2. Hipótesis de investigación.....	23
2.7.3. Identificación de unidades de análisis o casos de estudio.	23
2.7.4. Técnicas de recolección de datos: revisión documental, encuestas, cuestionarios autoadministrados, entrevistas (adjuntar formulario- guía tentativo de preguntas), observación, historias de vida.....	24
3. Desarrollo.....	25
3.1 Tecnologías Innovadoras de Punto de Venta en Retail en el Mundo.....	25
3.1.1. Self-Checkout.....	25
3.1.2. Smart Checkouts: Caso Couche Tard.....	27
3.1.3. Tecnologías “Just Walk Out”	29
3.1.4. Tecnología Aplicada con RFID.....	31
3.1.5. Next Gen Checkout Solution: RFID y Blockchain	32
3.1.6. Carro de Compras inteligente: Caso Instacart	34
3.1.7. Shopping en el Metaverso	36
3.1.8. Resumen Comparativo de Tecnologías Innovadoras de Punto de Venta	37
3.2. Estado del Arte en Argentina	40
3.2.1. Cajas con Autoservicio en Walmart / Changomás	40
3.2.2. Gómez Pardo Innovación en Tucumán	40

3.2.3. Quick Market Primer Supermercado Autónomo.....	41
3.2.4. Mini GO	43
3.2.5. Carrefour incorpora Inteligencia Artificial y apuesta por locales autónomos e inteligentes	44
3.2.6. Go2Future y el Metaverso.....	45
3.3. Comportamiento Humano y Factores Influyentes.....	47
3.3.1. Caso de Análisis de la Experiencia de Espera en los Consumidores	47
3.3.2. Caso de Tesco Tebrau	51
3.3.3. Información del Consumidor según McKinsey.....	53
3.3.4. Percepción de los Clientes sobre Tecnologías del POS	60
3.3.5. Análisis Estadístico basado en datos reales - Caso GDN – Elaboración Propia	62
4. Conclusiones	67
5. Referencias bibliográficas	70
6. Anexos	75
6.1. Anexo KPIs claves en el Punto de venta físico (+40 KPIs de retail: cómo medir tus puntos de venta en 2020, 2022)	75



Universidad de
San Andrés

1. Abstract

La presente investigación busca consolidar en un informe las tendencias de innovación tecnológica en lo que refiere a procesos de punto de venta de Retail mayormente en tiendas físicas. Se elaboró un estado del arte a nivel mundial, dentro del período de los últimos dos años, para luego indagar cuales son las tendencias innovadoras en la Argentina.

Como descubrimiento de las tendencias innovadoras más avanzadas surgen casos de aplicaciones de inteligencia artificial, visión computarizada y “*deep learning*” como es el caso de Amazon GO con su tecnología “Just Walk Out” donde no existen cajeras ni filas. En Argentina hay dos empresas vanguardistas: Quick y Carrefour Flash que han implementaron esta tecnología.

Otra aplicación de las tecnologías innovadoras en Retail son los carros de compra inteligentes, como es el caso de Caper, donde poseen una computadora para realizar las compras y ofrecen ofertas y promociones en tiempo real, automatizando el proceso de pago sin cajera y permitiéndole al cliente retirarse de la tienda sin realizar filas. Adicionalmente, se mencionan otros casos de innovación tales como las terminales de autoservicio, cajas y carros con RFID y el shopping en el metaverso.

La investigación muestra como los factores demográficos influyen al momento de utilizar estas tecnologías innovadoras dado que la edad, el nivel educativo y el género son factores determinantes para su adopción.

Como conclusión, habrá que analizar cada caso para seleccionar la tecnología más adecuada a implementar de acuerdo con las expectativas del Retailer y con otros factores tales como: el acceso al financiamiento, la cultura organizacional, el capital humano, la demanda local, la infraestructura y el entorno regulatorio. Por otra parte, se recomienda llevar adelante el proceso de innovación con una gestión del cambio para lograr una adopción exitosa.

2. Introducción

2.1. Tema

La presente investigación busca consolidar las tendencias innovadoras tecnológicas en los procesos de puntos de venta de los retailers que operan en físico. Se acota al front-end (interfaz con el usuario) de estas tecnologías y quedan excluidas middleware y BackOffice y/o integraciones con los sistemas legados, así como las operaciones de eCommerce. La información presentada se encuentra dentro del período de los dos últimos años, exceptuando los factores causales del comportamiento humano donde se expande el período de investigación. Mediante esta investigación, se exponen beneficios y desventajas desde el punto de vista del cliente y operativas. Se busca comparar tecnologías, explorar las tendencias e inferir en base a la información encontrada, las recomendaciones para tener en cuenta al establecer la estrategia operativa en empresas de Retail. Se elaboró un estado del arte a nivel mundial para luego indagar cuales son las tendencias innovadoras en la Argentina. Adicionalmente, desde la perspectiva del comportamiento del consumidor, se busca descubrir qué variables son claves respecto de la adopción del uso de estas.

2.2. Problemática

En un contexto post pandemia, donde la oportunidad de innovación es alta para reducir costos operativos, mejorar la experiencia del cliente y generar una ventaja competitiva (*McKinsey & Company, 2022*), se identificaron las siguientes oportunidades:

- Ineficiencia en los procesos de venta, en las tiendas físicas donde se producen largas filas y un alto tiempo de espera en las cajas. De acuerdo con el índice de satisfacción de los clientes en Estados Unidos, durante el año 2022 este indicador ha decrecido notablemente.

El siguiente gráfico muestra esta tendencia:



Fuente: (American Customer Satisfaction Index, 2022)

Existe una fuerte correlación entre el Índice de Satisfacción del Cliente y las ganancias de las corporaciones, con lo cual el ACSI es un fuerte indicador.

Por otro lado, la adopción tecnológica post pandemia se aceleró, con lo cual los clientes eran más exigentes y sus expectativas más altas a la hora de comprar. Valoraban la cercanía y rapidez en el proceso de compra. (*American Customer Satisfaction Index, 2022*)

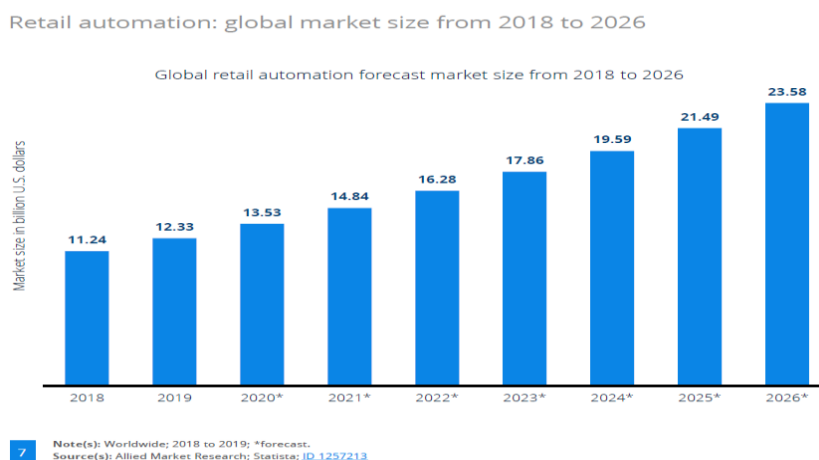
A medida que las tiendas físicas continúan transformándose y se identifican tres drivers claves para que los retailers adopten la innovación:

- 1) La competencia,
- 2) El comportamiento de los clientes,
- 3) Los Estándares globales,

impulsando de esta forma cambios en los procesos y eficiencias operativas. (*Hokkanen et al., 2020*)

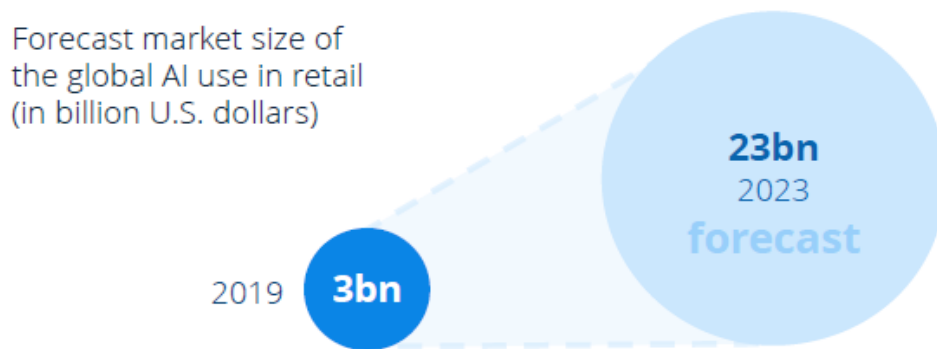
Según el informe de Retail Tech de Statista 2020, los casos de la digitalización en Retail comienzan con la automatización. Dentro de los procesos de automatización se consideran: gestión del inventario, logística, servicios de atención al cliente y procesos operativos de las tiendas. Se considera que la industria de Retail está madura para avanzar en el proceso de automatización, particularmente en lo que implica tecnologías con inteligencia artificial. Datos del mercado muestran que, durante los próximos seis años, el mercado de automatización en Retail se expandirá por encima de los 23 billones de dólares a nivel mundial. (*Statista Retail Tech, 2020*).

Como se puede observar en el siguiente gráfico muestra la tendencia de automatización en Retail:



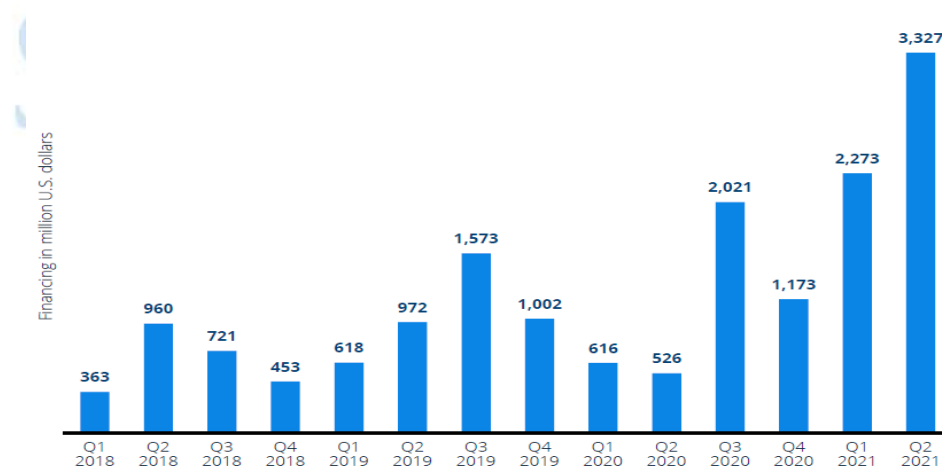
Fuente: Estudio de Mercado Statista Retail Tech, 2020, ID 1257213.

De acuerdo con el informe de tendencias de Retail Tech, visión de computadoras es la rama de inteligencia artificial que procesa imágenes y data visual. Esto tiene un alto potencial en sistemas de autoservicio y seguimiento de clientes. Se proyecta que para el año 2023 la inteligencia artificial será un boom en lo que refiere a casos de uso en Retail:



Fuente: Statista - Retail Tech, 2020

Según Statista, Retail Tech (2020), las inversiones de tecnología post pandemia alcanzaron valores récord superando el 3.3 billones de dólares estadounidenses a mediados de 2021:

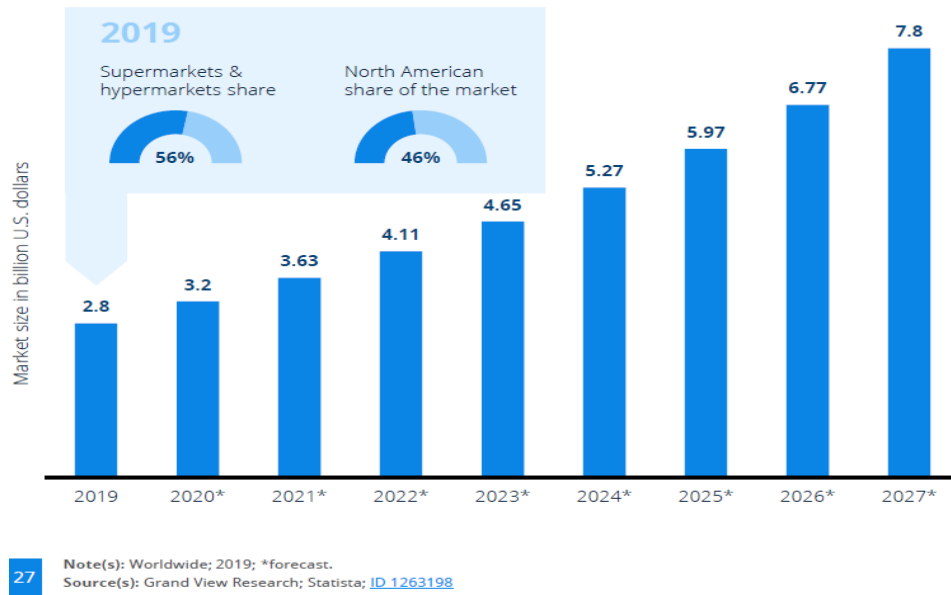


26

Note(s): Worldwide; 2018 to 2021
Source(s): CB Insights; [ID 1094186](#)

Fuente: Statista Retail Tech 2020, ID 1094186

Por otra parte, establece que la tendencia del tamaño de mercado para las terminales de autoservicio continuará en incremento:



Fuente: Estudio de Mercado Statista Retail - Tech 2020, ID 126198.

Esta tecnología habilita conveniencia y eficiencia para los compradores dado que elimina largas filas y acelera los tiempos de espera. Si bien esta tecnología ha sido implementada en varias industrias, la principal es Retail para tiendas de alimentos. Más de la mitad han sido atribuidos a supermercados e hipermercados. Tanto USA como Canadá representan el 50% en la estadística global. (Statista Retail Tech, 2020)

2.3. Preguntas de Investigación

Surge la siguiente pregunta central de investigación:

¿Qué tecnologías innovadoras existen actualmente en los procesos de punto de venta de Retail y cuál es el estado del arte a nivel mundial y particularmente en Argentina?

Y a continuación surge la Subpregunta:

¿Qué variables son relevantes y cuál es su correlación para lograr maximizar la adopción tecnológica por parte de los clientes?

2.4. Objetivos

Objetivo General:

Investigar tecnologías innovadoras existentes a nivel mundial en los procesos de punto de venta B2C de empresas de Retail dentro del ámbito privado. Realizar un análisis comparativo entre ellas, determinar el estado del arte a nivel mundial para luego descubrir sus aplicaciones en Argentina. Se busca determinar los beneficios, desafíos y/o barreras que existen en ellas y adicionalmente descubrir las variables claves desde la perspectiva del comportamiento humano que afectan en la adopción de estas. La investigación se enmarca en el período de los tres últimos años.

Objetivos Específicos:

- Contextualizar el entorno situacional e identificar los problemas en los Procesos de Punto de Venta de las organizaciones de Retail.
- Investigar los casos más relevantes de innovación tecnológica en procesos de punto de venta de Retail, realizar un estado del arte a nivel mundial, un análisis comparativo de ventajas y desventajas entre ellos.
- Conocer el Estado del arte en la Argentina y los casos de éxito de innovación tecnológica en los procesos operativos de punto de venta.
- Determinar los factores claves del comportamiento social que maximizan la adopción de estas tecnologías.

2.5. Justificación de las razones del estudio

Este estudio aportará las principales tendencias tecnológicas existentes en los procesos de punto de venta de Retail mayormente en tiendas físicas, los cuales son claves para establecer un plan estratégico de innovación a corto, mediano y largo plazo. Pretende proveer una fuente de información actualizada que le permitirá al lector comprender las ventajas y desventajas de cada una de estas tecnologías y cómo aplicarlas estratégicamente según cada caso. En la investigación se realiza un análisis descriptivo y se establecen comparaciones entre dichas tecnologías como una fuente de conocimiento para quien desee implementarlas y pueda evaluar la mejor solución para su necesidad. Adicionalmente, desde la perspectiva social, este estudio demuestra que factores demográficos se deberán tener en cuenta al momento de implementar

estos métodos de innovación. De acuerdo con el contexto y relación costo-beneficios, los retailers deberán analizar el método de innovación a implementar.

Desde la perspectiva operativa, los principales drivers que identifiqué que llevan a la aplicación de innovación, son la compleja situación generada por un período post pandemia, donde muchos retailers quebraron por la falta de presencialidad de sus clientes. Pasado el período, los que lograron sobrevivir, buscan eficientizar sus procesos, siendo las automatizaciones claves para sus operaciones. El beneficio para ellos puertas adentro eran las eficiencias operativas y la reducción de costos de personal. Sumado a ello, la recuperación del período post pandemia, la adaptación a la transformación digital con tendencias de la Industria 4.0 y un cliente más exigente que requiere procesos de bajo contacto a la hora de interactuar.

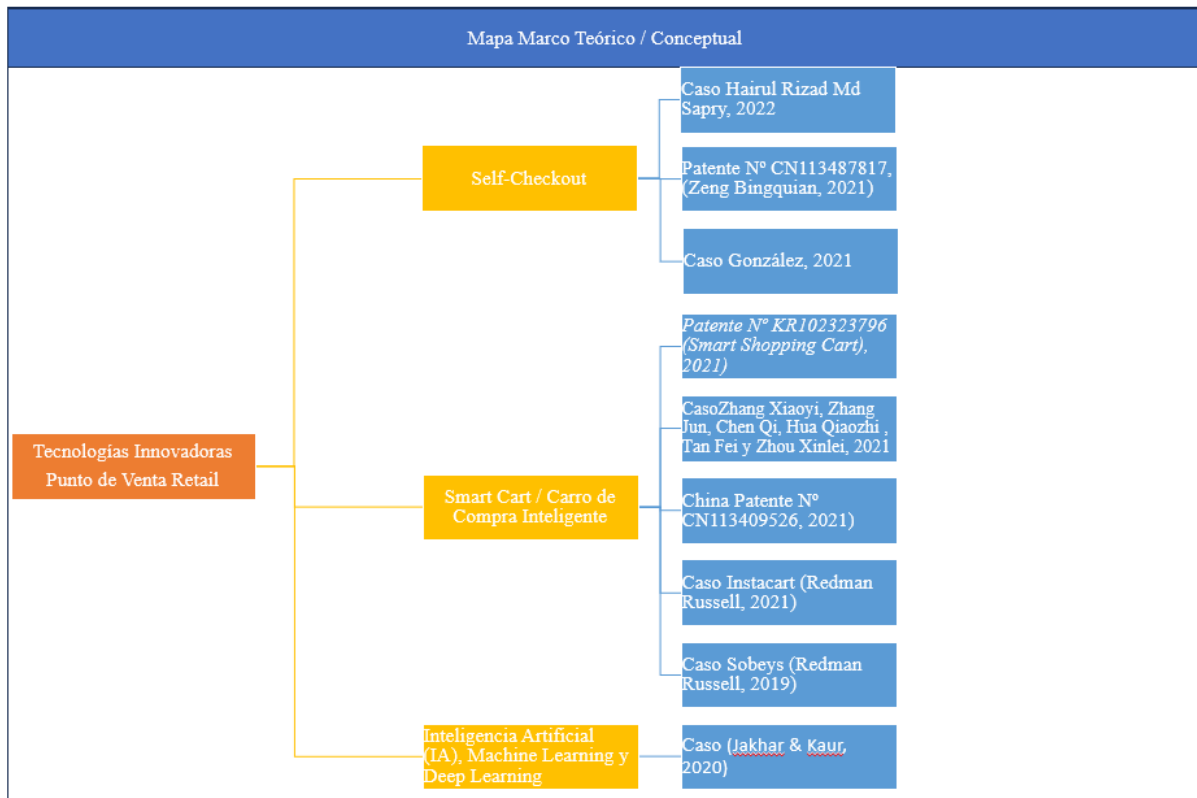


Universidad de
San Andrés

2.6. Marco Conceptual

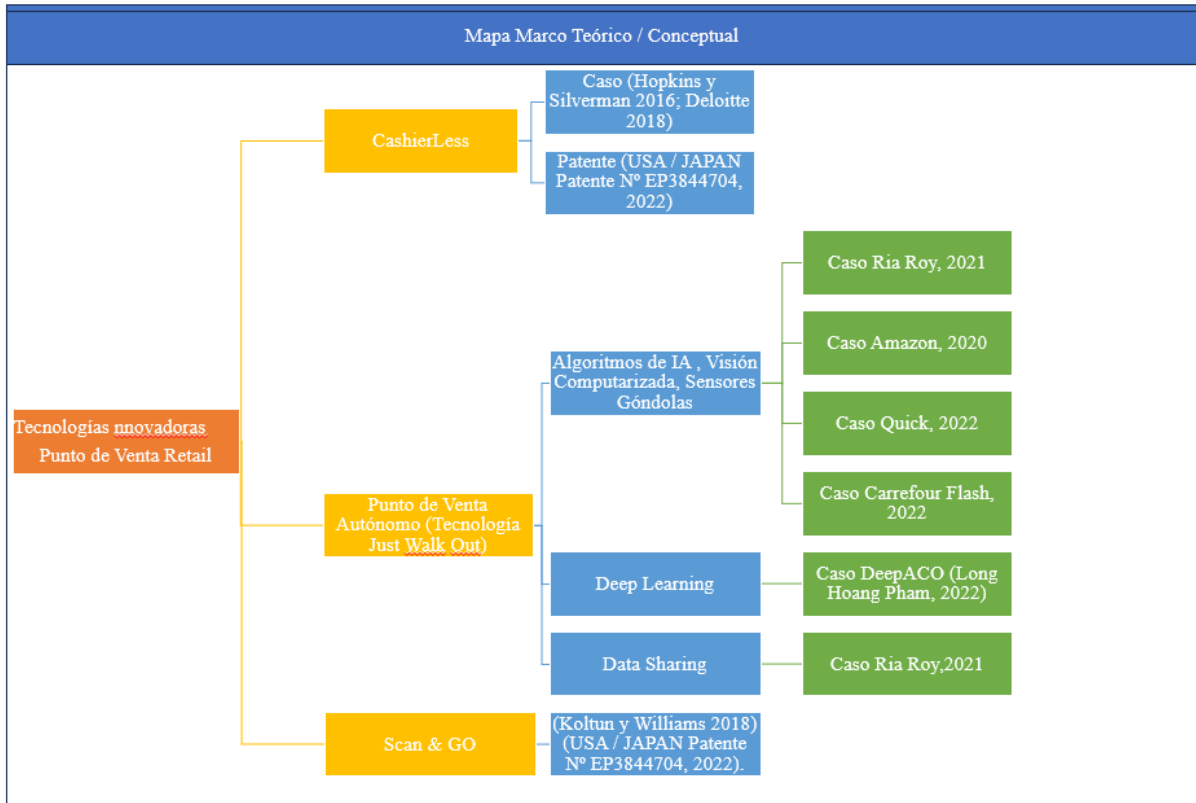
El desarrollo del esquema conceptual del se realizó en base a la revisión de patentes, literatura disponible de tesis y Casos principalmente extraídos de las bases de datos online de la Universidad.

El siguiente diagrama muestra la parte 1 del marco teórico conceptual:



Parte 1 Elaboración Propia basada en Metodología del Marco Teórico de bibliografía de Sampieri 2014

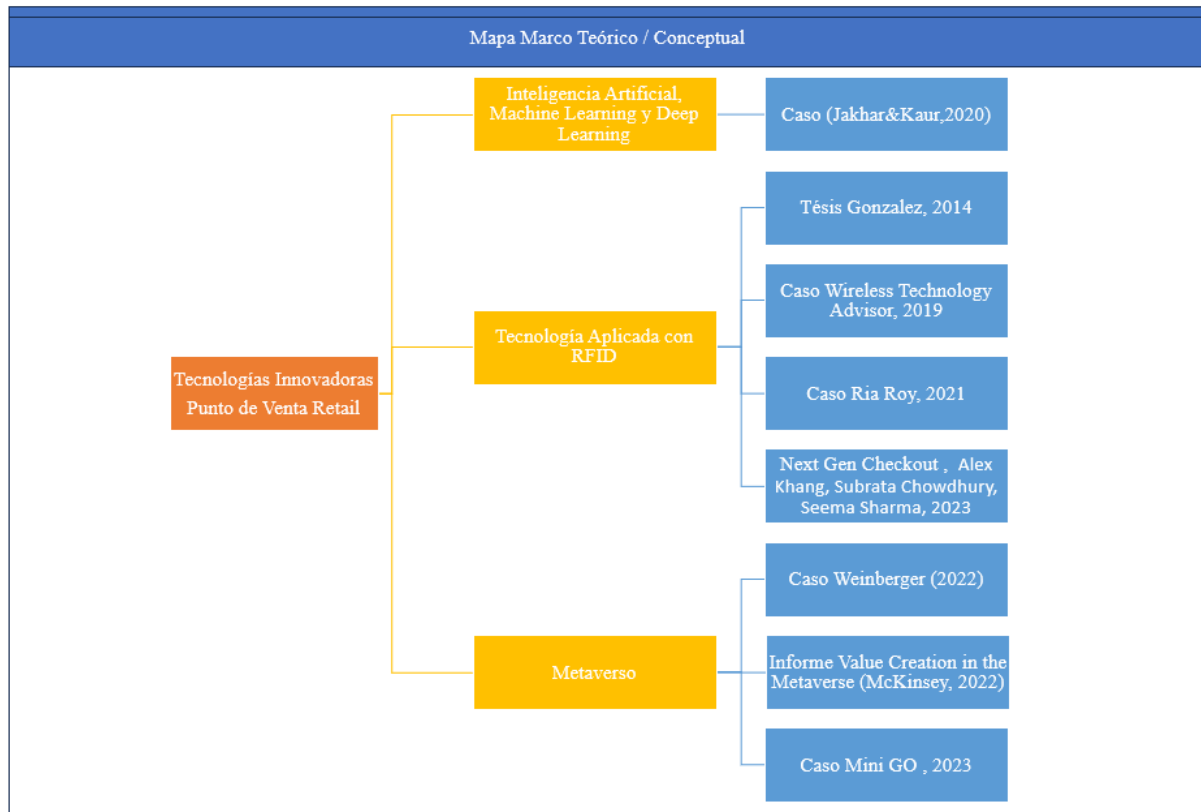
A continuación, la parte 2 del marco teórico conceptual:



Parte 2 Elaboración Propia basada en Metodología del Marco Teórico de bibliografía de Sampieri 2014

San Andrés

Y por último la parte 3 del marco teórico conceptual:



Parte 3 Elaboración Propia basada en Metodología del Marco Teórico de bibliografía de Sampieri 2014

En la siguiente sección se exponen algunos conceptos explicativos que permitirán comprender el desarrollo de la tesis:

2.6.1. ¿Qué es un Self-Service Checkout?

La caja de autoservicio es un dispositivo electrónico moderno que permite que los clientes puedan escanear, empacar y pagar los productos de manera autónoma y ante cualquier eventualidad obtener la asistencia necesaria por parte de una cajera. (Hairul Rizad Md Sapry, 2022)

Según la invención de Zeng Bingqian (2021), se describe desde la perspectiva técnica que una máquina de pago de autoservicio comprende las siguientes partes:

1. un cuerpo de máquina para el pago del autoservicio,
2. un mecanismo de transporte,
3. un mecanismo de escaneo de código de barra el cual se utiliza en cooperación con el mecanismo de transporte.

El mecanismo de transporte comprende un motor impulsor en forma de cinta transportadora, que puede tener un total de tres cintas transportadoras. El mecanismo de escaneo de códigos comprende un controlador, un primer sensor láser, un segundo sensor láser, un puerto de escaneo frontal, uno trasero, otro superior, otro inferior, otro izquierdo y otro derecho. El controlador está conectado eléctricamente con los sensores láser, el motor impulsor y los puertos de escaneo (frontal, trasero, superior, inferior, izquierdo y derecho). La invención tiene como objetivo resolver el problema que se produce en el proceso de pago mediante la provisión de un dispositivo de autoservicio que acelere el proceso. (*China Patente n° CN113487817, 2021*)

2.6.2. ¿Cómo funciona un carro de compra inteligente?

La siguiente patente creada por Zhang Xiaoyi, Zhang Jun, Chen Qi, Hua Qiaozhi, Tan Fei y Zhou Xinlei, explica conceptualmente cómo funciona un carro de compra

Un carro de compra inteligente es aquel capaz de realizar el proceso de compra de forma autónoma. En esta invención particular, el proceso se inicia cuando una orden de compra es solicitada al supermercado mediante una APP o un sitio online. El carro de compra inteligente realiza la selección de productos ahorrándole tiempo al consumidor y asegurando que no existan robos en la transacción. El mismo puede seleccionar productos de un depósito preparando el pedido de forma automática. (*China Patente n° CN113409526, 2021*)

La operación del carro inteligente requiere de los siguientes dispositivos:

- Cámaras de Video y sensores,
- Rayos infrarrojos,
- Sensores ultrasónicos,

- Dispositivos de control remoto
- Placas de Chips IOT,
- Requiere Bluetooth,
- Red inalámbrica,
- GPS,
- un carro de compra con un brazo robótico y pinza con una cámara,
- Puertas automáticas comandadas por el sistema,
- Góndolas inteligentes,
- Lockers Inteligentes y
- Racks de Depósito. (*China Patente n° CN113409526, 2021*)

Opera con un Sistema de Control de Procesamiento de compra cuenta con un módulo de datos, un módulo de conducción autónomo, un módulo maestro central que ordena los pasos a seguir, y un módulo de pago. Todo se basa sobre una plataforma de servicios implementados en la nube. (*China Patente n° CN113409526, 2021*)

El usuario puede elegir o no ingresar al supermercado. Se instala una APP en el celular y para este caso en particular en China, el cliente tiene que pagar un fee para utilizar el servicio de compra autónoma. El sistema verifica el pago del fee para comenzar a comprar de manera autónoma. El sistema realiza el picking del pedido (selección y recogida de ítems) de manera autónoma, es decir mediante su sistema de conducción automático. La cámara incorporada en el brazo robótico permite identificar los ítems para tomar los productos del pedido. Automáticamente el carro recorre las góndolas mediante su sistema de conducción autónomo y el brazo robótico es quien coloca los ítems en el carro inteligente. Ante el proceso de pickup, cuando el brazo robótico coloca el ítem en el carro, se envía la información al servicio de la plataforma que reside en la nube. Se comunica con el módulo maestro, quien guía al carro en el proceso de recorrido de la mercadería y retiro de la mercadería en las góndolas inteligentes. El carro escanea el precio del ítem y una vez completada la compra se completa el pago mediante el celular, o con tarjeta de crédito o pago mediante código QR. Una vez finalizado el proceso de pickup, si el cliente seleccionó la opción de retiro en tienda, el carro se estiba en los lockers inteligentes. En el caso que el cliente requiera del servicio de Delivery, el robot

entregará el carro al transporte contratado para que transporte el pedido a la puerta del cliente. *(China Patente n° CN113409526, 2021)*

2.6.3. El concepto de RFID

RFID significa identificación por radiofrecuencia. Es una tecnología de rápido desarrollo que proporciona la identificación inalámbrica y capacidad de seguimiento mediante el uso de dispositivos simples que se usan para etiquetar objetos o personas en un extremo, llamados etiquetas o tags, y dispositivos más complejos en el otro extremo del enlace, denominados lectores. Miles de aplicaciones en la actualidad están revolucionando la gestión de las cadenas de suministro, mediante la sustitución de los códigos de barras, con esta tecnología. La principal preocupación en la implementación de los sistemas RFID de microondas, es la reducción de costos de los tags y/o etiquetas de RFID ya que el consumo de energía debe ser reducido al mínimo. *(Zamora González, 2014)*

2.6.4. ¿Qué es inteligencia artificial?

IA (Inteligencia Artificial) se refiere al campo de la informática dedicado a la creación de sistemas que realizan tareas que usualmente requieren inteligencia humana. Puede ser interpretado como la incorporación de la inteligencia humana en las máquinas. En IA las máquinas completan tareas basadas en reglas y algoritmos estipulados. *(Jakhar & Kaur, 2020)*

Machine learning es una rama de la IA la cual permite que las máquinas aprendan de sus datos sin estar explícitamente programadas. La intención de ML (machine learning) es el entrenamiento de las máquinas en base a sus datos y a los algoritmos que permiten la toma de decisión. Los algoritmos de ML buscan minimizar los errores y maximizar la probabilidad de las predicciones. Es un proceso dinámico el cual tiene la habilidad de modificarse a sí mismo al estar expuesto a más datos. *(Jakhar & Kaur, 2020)*

Deep Learning (DL) es una aplicación de ML que incorpora modelos y algoritmos que imitan la arquitectura de las redes neuronales biológicas en el cerebro, conocidas como neuronas artificiales (ANN: artificial neural networks). Cuando el cerebro recibe nueva información trata de compararla con la información conocida para tratar de darle sentido. “Deep” es un término técnico y refiere al número de capas de la red neuronal artificial (ANN). *(Jakhar & Kaur, 2020)*

Existen tres capas:

- Input layer: capa que recibe la información de ingreso,
- Output Layer: capa que produce información de procesamiento y
- Una capa oculta que es la que descubre los patrones de los datos. (*Jakhar & Kaur, 2020*)

2.6.5. Patente que explica un Carro de Compra con RFID, IA y Deep Learning

La presente invención refiere a un carrito de compras inteligente y un método para comprar productos. (*Korea Patente n° KR102323796 (Smart Shopping Cart), 2021*)

El carro de la compra comprende:

- un carro para recibir productos,
- una unidad de comunicación con un servidor,
- un sensor para detectar si se coloca un producto el carrito,
- una cámara instalada en el carrito que captura una imagen del producto puesto en el carrito,
- un controlador que transmite la imagen del producto al servidor, el cual es reconocido mediante una red neuronal artificial y
- una unidad de pago para realizar el pago de los productos colocados en el carro con Inteligencia artificial.

La inteligencia artificial posee un método para imitar la forma de pensar de una persona, es prácticamente aplicable a todas las industrias, y con el desarrollo de la tecnología informática, el tráfico de datos ha aumentado significativamente, convirtiéndolo en una tendencia principal que conduce a la innovación futura. (*Korea Patente n° KR102323796 (Smart Shopping Cart), 2021*)

Estas tecnologías de IA (inteligencia artificial) han sido introducidas en forma de prueba a los servicios de compra tales como carros autónomos, artículos de descuento y guía para la ubicación de productos. Un sistema de servicios de compra tiene un sensor de imagen el cual reconoce un producto usando IA y permite realizar el pago de este. La tasa de reconocimiento es baja causando pagos incorrectos, es por lo que es necesario continuar trabajando sobre esta tecnología para mejorar el reconocimiento de los productos.

El carro inteligente puede contener un lector de RFID (radiofrecuencia) y/o cámaras para el reconocimiento de los productos. El carro puede reconocer cuando se retira un producto del mismo. Los carros pueden incluir sensores GPS para proveer un servicio de ubicación dentro de la zona de compra. (*Korea Patente n° KR102323796 (Smart Shopping Cart), 2021*)

Esta solución funciona con una red móvil, bluetooth o wifi. La cámara posee un sistema de ahorro de gasto de baterías y se activa solo cuando un producto es colocado o retirado del carro. El carro posee un lector de código de barras el cual emite una luz para reconocer a los objetos. La cámara capta el producto y lo transmite al Servidor quien reconoce el producto mediante una red neuronal. Esta red neuronal posee un entrenamiento y va aprendiendo con un método de machine learning. El carro posee un monitor el cual permite visualizar información relacionada a los productos y al pago. Existe una unidad de pago la cual permite reconocer los medios de pago, por ejemplo, reconoce tarjetas de crédito. Posee una unidad de comunicación la cual permite conectarse con un dispositivo externo a un Servidor. También muestra ubicación, permite recomendar productos y caminos dentro del recorrido de compra. Posee una pantalla táctil que hace una función de interfaz con el usuario. (*Korea Patente n° KR102323796 (Smart Shopping Cart), 2021*)

Una invención similar según Bhagavati y Satish es el carro de compras inteligente que incluye un marco que define un receptáculo. Posee ruedas motorizadas y un mecanismo de dirección acoplados al bastidor. El carro de la compra puede incluir además sensores, escáneres y un sistema informático integrado. El sistema informático de a bordo recibe datos de los sensores y escáneres. El sistema informático a bordo controla además las ruedas motorizadas y el mecanismo de dirección. El sistema de cómputo incluye un procesador, una memoria, un geolocalizador, una pantalla, que es la interfaz de comunicación, la red; y una pluralidad de instrucciones de programa almacenados en la memoria que hacen que el procesador realice los pasos. (*USA Patente n° US2020031380, 2020*)

2.6.6. Reconocimiento de Objetos con Sistema de tecnología Deep Learning

Esta investigación propone una investigación del “Deep Learning” aplicado a los sistemas de punto de venta, cuyo fin busca reconocer, localizar y contar a los productos a medida que se mueven en la cinta de caja. Mediante este caso se busca la explicación de “Deep Learning”. El mismo propone el sistema DeepACO como solución, la cual permite detectar y registrar los

productos mediante grandes volúmenes de información, obteniendo grandes resultados comparativamente con otras soluciones. *(Long Hoang Pham, 2022)*

Recientemente ha habido una revolución respecto de la Inteligencia Artificial y visión de computadoras aplicada a la industria del Retail. El sistema ACO (automatic check-out) reconoce los objetos colocados en un mostrador y realiza una lista de compra de manera instantánea. Cuando se desarrolla un sistema de este tipo existen varias limitantes o problemas: oclusión de objetos, desenfoque del movimiento, similaridad de ítems, detección y/o clasificación incorrecta. Las mayores preocupaciones de estos sistemas son la estabilidad, efectividad y precisión en el mundo real. *(Long Hoang Pham, 2022)*

Para ello surge el DeepACO, que es el deep learning aplicado al “automatic check-out”. Deep learning posee información la cual permite identificar a los objetos mediante algoritmos más exactos dado que existe un entrenamiento de los datos. *(Long Hoang Pham, 2022)*

Detección de Objetos

La detección de objetos en movimiento se realiza mediante la visión de computadoras. La imagen es detectada mediante el borrado del fondo y luego usa algoritmos de clasificación. *(Long Hoang Pham, 2022)*

El reciente progreso indica que existen arquitecturas de redes neuronales las cuales permiten una detección de objetos más confiable. También existe la tecnología MOT, que se refiere a Multi Object Tracking, la cual posee un rol esencial en las aplicaciones basadas en procesamiento de imágenes por videos. Estos sistemas pueden correr online y offline. *(Long Hoang Pham, 2022)*

Datasets de Productos

Algunos de los datasets relevantes de productos son:

RPC: contiene 83739 imágenes, 200 categorías de productos con 367935 objetos.

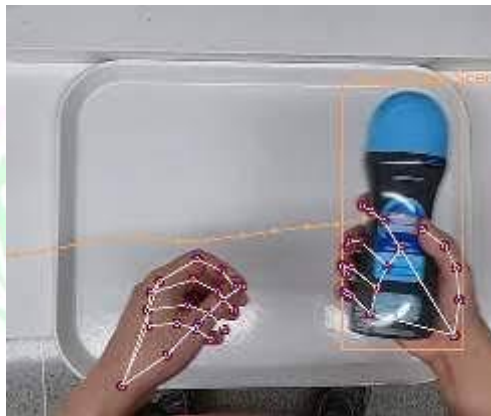
RP2K: posee 350000 imágenes de más de 2000 productos.

AI City Challenge Retail Checkout: 116500 imágenes sintéticas y varios videoclips con 100 ítems. *(Long Hoang Pham, 2022)*

Generación de Datos

El Sistema está entrenado para buscar las imágenes en sus datasets relevantes para el reconocimiento múltiple de los objetos. Mediante los algoritmos de DeepACO el sistema analiza un lote de información e intercambia los mismos de no encontrar patrones. (Long Hoang Pham, 2022)

Imagen 1: detección de objetos con Deep Learning



Fuente: (Long Hoang Pham, 2022)

La distribución estándar en los modelos es un 80% de entrenamiento y un 20% de prueba. El sistema tiene la habilidad de percibir las formas y los movimientos. Identifica los objetos y los puntos de las manos que toman a los mismos. (Long Hoang Pham, 2022)

Posee algoritmos que detectan las manos y los dedos de forma articulada. Este módulo corre en paralelo con el módulo de detección de objetos y el “tracker”. (Long Hoang Pham, 2022)

Tracker

El “tracking” es el proceso de reconocimiento del objeto mediante el procesamiento del video. Le asigna al producto un ID (identificador). Existe un conteo de los productos cuando los mismos son operados manualmente. (Long Hoang Pham, 2022)

DeepACO es una solución robusta para reconocer, localizar y contar productos durante el proceso de pago. La precisión de DeepACO ha sido evaluada a través del Benchmark 2022 AI

City Challenge Track 4, logrando un top 2 en la puntuación. El sistema puede alcanzar 30 FPS (Fotogramas por Segundo) en promedio, lo que lo hace adecuado para aplicaciones del mundo real. (Long Hoang Pham, 2022)

2.6.7. Tecnologías “Cashierless”

Si bien las compras por eCommerce está siendo incremental en lo que respecta al market share, las compras físicas juegan un rol importante en el mercado. Según Poncet y Evans, el 83% de los productos serán compras físicas a nivel global. Estas estadísticas se deben a que el cliente prefiere tocar e investigar la calidad del producto. Es por ello que los supermercados están urgidos en adoptar nuevas tecnologías para mejorar la experiencia de compra de los clientes y disminuir la fricción. Tecnologías tales como inteligencia artificial, internet de las cosas realidad virtual y aumentada, son una prioridad para los retailers (Hopkins y Silverman 2016; Deloitte 2018) (USA / JAPAN Patente n° EP3844704, 2022)

De acuerdo con una investigación realizada por Hopkins y Silverman en el año 2016, la línea de cajas es el tercer proceso más crítico, después de ubicación y precio, el cual surge para la decisión de compra. Es por ello que la mayoría de las soluciones apuntan a eliminar el proceso manual de las cajas por métodos de pago autónomos conocidos como “cashierless”. El concepto de “cashierless” elimina las cajas de pago y las reemplaza con sistemas de pago los cuales están montados sobre las tecnologías más avanzadas las cuales aceleran y automatizan esta fase. Son tecnologías 4.0 (USA / JAPAN Patente n° EP3844704, 2022)

Scan and Go

Esta solución permite mediante una aplicación escanear productos y pagar acelerando el proceso de compra. (Koltun y Williams 2018) (USA / JAPAN Patente n° EP3844704, 2022)

Smart Cart o Carro de Compra Inteligente

La experiencia de compra se lleva adelante mediante un carro con sensores de peso, cámaras y un display. A medida que el cliente coloca ítems los mismos son reconocidos en un carro virtual (Shwetha et al. 2018) y una vez que el pago es completado de manera electrónica el cliente se retira sin pasar por las cajas. (USA / JAPAN Patente n° EP3844704, 2022)

Just Walk Out

Es una tecnología innovadora introducida por Amazon, con la solución Amazon GO, la cual utiliza inteligencia artificial. (USA / JAPAN Patente n° EP3844704, 2022)

2.6.8. ¿Qué es el Metaverso?

Según Weinberger (2022) el metaverso es una red interconectada de mundos virtuales los cuales se superponen y mejoran el mundo físico. Estos mundos virtuales permiten a sus usuarios ser representados por avatares que conectan e interactúan entre sí, experimentando el consumo de contenido generado por el usuario en un entorno inmersivo, escalable, síncrono y persistente.

2.7 Estrategia metodológica

2.7.1. Tipo de estudio: exploratorio, descriptivo o explicativo.

Según recomienda Sampieri, 2014, en principio se seleccionó la temática y el alcance de la investigación para establecer sus límites conceptuales. Se estableció el alcance de tecnologías de puntos de venta para tiendas físicas de Retail dentro del período de los tres últimos años.

La estrategia metodológica será mixta, inicialmente se utilizará la técnica exploratoria sobre casos de innovación de los tres últimos años. Asimismo, se utilizarán informes de Consultoras reconocidas tales como McKinsey & Company, KPMG, Statista y Deloitte, sobre todo para la identificación del problema, contexto actual de la situación y tendencias tecnológicas futuras.

De los casos, mayormente encontrados en la base de la Universidad de San Andrés, se derivan algunos sitios relevantes para comprender mejor las soluciones y los detalles de sus implementaciones, como por ejemplo el sitio de Porter donde se han obtenido métricas claves para tener en cuenta la formulación de hipótesis en el análisis cuantitativo.

Por otro lado, se utilizarán casos con relevamientos cuantitativos para el estudio de las variables relevantes que se han detectado para identificar qué factores son claves para la adopción de las tecnologías innovadoras de Punto de Venta.

La metodología descriptiva se utilizará para explicar las variables correlacionales las cuales son claves en el comportamiento humano para la adopción exitosa de dichas tecnologías. Las mismas permitirán medir la correlación del comportamiento entre las variables.

La técnica explicativa será utilizada para explicar las nuevas tecnologías, las condiciones contextuales y el análisis situacional en el mundo y posteriormente la situación en Argentina.

2.7.2. Hipótesis de investigación

Se establecerán dos hipótesis de investigación:

Hipótesis 1: La implementación de tecnologías innovadoras en los procesos de pago de tiendas físicas en Retail reduce el tiempo de espera de los clientes (KPI clave) mejorando la experiencia de compra. Esta hipótesis está basada en el KPI de tiempo de espera del Anexo 6.1.

Hipótesis 2: La adopción tecnológica depende de factores demográficos tales como edad y nivel educativo.

¿Cómo se probarán las hipótesis?

La primera hipótesis se probará mediante el estudio de casos e inferencias sobre la información cualitativa. La segunda hipótesis, se probará mediante el análisis cuantitativo del caso Tesco, donde se muestran las tendencias de adopción tecnológica según las variables demográficas de edad y nivel educativo. Como limitaciones encontramos que el caso sucede en Asia con lo cual es posible que exista algún gap cultural.

2.7.3. Identificación de unidades de análisis o casos de estudio.

Se estudiaron aproximadamente un total de cincuenta casos, los cuales explican las tecnologías de innovación. Estos casos fueron relevados de la biblioteca de la Universidad en su gran mayoría. Adicionalmente se han encontrado algunas tesis, que fueron tomadas en cuenta para el trabajo final.

2.7.4. Técnicas de recolección de datos: revisión documental, encuestas, cuestionarios autoadministrados, entrevistas (adjuntar formulario- guía tentativo de preguntas), observación, historias de vida.

Se realizaron la revisión de los casos, analizando y clasificando información relevante, que se utilizaron como fuente de información para generar los cuadros comparativos tecnológicos.

Mediante la recolección de los datos cuantitativos del estudio del caso Tebrau (*Sapry et al., 2022*) se procedió a identificar las variables claves del comportamiento humano para adopción de las tecnologías.

Adicionalmente se recolectó, analizó y comparó información de las otras fuentes tales como:

- 1) Informes de tendencias de las principales consultoras del mercado: McKinsey, KPMG, BCG, Accenture y Deloitte,
- 2) Estadísticas y tendencias del mercado en tecnología y negocios (Statista),
- 3) Revistas científicas, artículos de actualidad, videos explicativos,
- 4) Sitios web relevantes de innovación,
- 5) Podcast de tendencias de Innovación en Retail de YPF y
- 6) Bibliografía y casos de soluciones de Checkout para próximas generaciones, conocida como “Next Gen Checkout Solution”.

Universidad de
San Andrés

3. Desarrollo

3.1 Tecnologías Innovadoras de Punto de Venta en Retail en el Mundo

A continuación, explicaremos a detalle cada tecnología y sus ventajas y desventajas.

3.1.1. Self-Checkout

El autopago o **self-checkout (SCO)**, se ha posicionado en la mira de muchos retailers porque permite efectuar pagos sin necesidad de disponer de un sistema de caja tradicional. El cliente llega a la terminal, escanea su compra, paga y se retira. Esta solución no solo agiliza la compra, sino que permite reducir el contacto entre personal de tienda y clientes evitando filas y aglomeraciones. Según la empresa de estudios de mercado Technavio, se prevé que entre 2020 y 2024 el mercado de terminales de autopago crecerá en 2.540 millones de dólares; progresando a una tasa compuesta anual de aproximadamente el 17%. (*Gonzalez, 2021*)

¿Cuáles son los beneficios del Self-Checkout?

Según Gonzalez, (2021), las terminales de autopago han demostrado ser más rápidas que las cajas tradicionales, incluso cuando hay filas. Además, en el caso de que se produzcan aglutinamientos de clientes, esta opción se puede combinar con un punto de venta móvil. Es decir, los empleados pueden asistir a las personas para procesar los pagos en la misma fila o habilitar un proceso de pre-escaneo, favoreciendo el flujo del Checkout. De esta manera, también se reduce el tiempo del cliente en la tienda. Esta estrategia puede ser muy beneficiosa de cara a eventos de alto consumo tales como Black Friday y Navidad.

De igual manera, el caso de Tesco sostiene que las terminales de autoservicios reducen los tiempos de espera en las filas y mejoran los niveles de servicio al cliente. El objetivo de las empresas que implementan las mismas es proveer una forma moderna y conveniente de comprar impulsando una tecnología que permita alcanzar eficiencia y satisfacción. Como beneficios, desde la perspectiva del consumidor, las terminales de autoservicio reducen los tiempos de espera en filas, mejoran el servicio de atención al cliente, ofrecen más privacidad, control y flexibilidad, dado que hay consumidores que prefieren no tener que lidiar con un Cajero. (*Hairul Rizad Md Sapry, 2022*)

Experiencia de bajo contacto

Un estudio de Mastercard realizado en 2020, refleja que el 66% de los usuarios prefieren el pago sin contacto. Después de un periodo en el que la higiene ha sido fundamental para frenar los contagios por Covid-19, el usuario valora este factor como esencial a la hora de ir a una tienda física. Por eso, es importante para los retailers contar con sistemas *low touch* que permitan el pago a través de dispositivos como teléfonos o relojes inteligentes. *(Gonzalez, 2021)*

Mejora del servicio al cliente

El uso de las terminales de autopago permite reducir el número de empleados dedicados al Checkout, pasando a un empleado por cada tres o en algunos casos más terminales para solventar las posibles dudas que puedan tener los usuarios. Esto permite contar con mayor capacidad para realizar otros tipos de tareas en tienda, como la asistencia a clientes, el reabastecimiento de estantes o la preparación de pedidos, mejorando así sustancialmente la experiencia de cliente y de compra. *(Gonzalez, 2021)*

Redefinición del Espacio en las tiendas Física

Las cajas de autoservicio no necesariamente requieren de un espacio predeterminado. Su tamaño es más compacto, lo cual permite integrarlas en cualquier lugar, que no solo sea en el área de pago tradicional. De esta forma, se redistribuye el espacio físico y se reducen las filas en las cajas tradicionales. Según un estudio de RBR, el número de terminales de autopago instalados ha experimentado un crecimiento del 25% en 2020, demostrando que la digitalización de la tienda física no tiene vuelta atrás y seguirá evolucionando. *(Gonzalez, 2021)*

Detección de Irregularidades en Terminales de Autoservicio

En el año 2021, Andrei, Ciprian David, Pescaru Dan y Cernazanu-Glavan Cosmin crearon un sistema para la detección de irregularidades durante el proceso de escaneo.

Esta solución incluye varios módulos:

- un módulo de recepción de imágenes mediante video streaming en la zona de escaneo,
- un módulo de procesamiento de imágenes y
- un módulo de decisión.

El sistema analiza las imágenes y sus intervalos y determina si la acción del escaneo es válida o no y en base a ello toma decisiones y avisa enviando alarmas a la computadora. De esta forma se pueden controlar las irregularidades en las terminales de autoservicios. (*China Patente n° CN113366543, 2021*)

Por otra parte, Chen Ming Yen, Ling Chang-Hong y Yang Hsin han inventado un sistema de autopago capaz de identificar productos y detectar comportamientos anormales de los clientes. Posee un dispositivo de detección de este comportamiento anómalo el cual es capaz de detectar adicionalmente un comportamiento anómalo en el proceso de pago también. (*China Patente n° TW202004619 (Self-checkout system, method thereof and device therefore), 2022*).

3.1.2. Smart Checkouts: Caso Couche Tard

A causa de la necesidad de minimizar el contacto, surge esta solución post pandemia. Según Supermarket News (2022), “Mashgin Touchless Checkout System” acelera el proceso de venta en un 400%. Se estima que durante el año 2022 con esta solución le han ahorrado 30 años de filas a los clientes.

¿Cómo funciona la solución? Es una terminal de autoservicio inteligente que se coloca en un mostrador, donde la visión de su computadora reconoce los ítems presentados virtualmente desde cualquier ángulo y remarca instantáneamente en una única transacción. Este dispositivo no requiere una aplicación móvil y los usuarios no necesitan escanear códigos de barras por cada artículo. Mediante un proceso de Inteligencia Artificial permite la compra automática de los ítems y posee una solución tecnológica la cual tiene un 99% de exactitud al momento de operar. La empresa de Alimentación Couche-Tard ha implementado esta solución de Smart Checkout en más de 7000 tiendas ubicadas en Europa, USA y Canadá. (*Supermarket News, 2022*)

Se identifican las siguientes ventajas y desventajas de las cajas de autoservicio con inteligencia artificial:

TABLA 1

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Velocidad Operativa, se estimó que son 8 veces más rápidas que los self-checkouts tradicionales. En 10 segundos el cliente realiza el pago.	1% de inexactitud al identificar los productos a cobrar
Se acortan las filas	Requiere de implementación de un programa de adopción “Sip and Save”
Se mejora la experiencia del cliente	
Baja asistencia de ayuda	
Tecnología escalable	
No requiere instalación de APP	
No requiere escaneo de ítems	

Elaboración Propia en base a Supermarket News, 2022

El Sistema Innovador Mashgin presenta las siguientes ventajas:

TABLA 2

VENTAJAS
Tiene un 99% de exactitud en la registraci3n de los productos comprados
Diferencia productos de distintos tama1os
Tiene la habilidad de aprender nuevos productos y sincronizarlos en todas las sucursales de tiendas
Facilidad de Configuraci3n: una tienda completa con los productos en menos de 1h
R1pida adopci3n: 80% lo prefiere a otros sistemas

Elaboraci3n Propia en base a Supermarket News, 2022

Los hallazgos muestran que estos cajeros son más veloces y fáciles de usar que los self-checkout regulares donde el cliente tiene que escanear ítem por ítem y en ocasiones necesita la asistencia en la transacción. Esta tecnología favorece un contacto mínimo el cual surge como una necesidad post pandemia. Como limitante, usualmente se implementan para compras con un máximo de unidades. (*Supermarket News, 2022*).

3.1.3. Tecnologías “Just Walk Out”

El Futuro de las Compras sin Cajas ni Cajeros utiliza una tecnología de SSL (Security Socket Layer), protocolo de seguridad criptográfica, con Inteligencia Artificial. (*Wikipedia, 2022*)

Mediante la nivelación de las tecnologías de visión Computarizada, visión de Sensores y deep learning se habilita a los clientes a tener una experiencia donde toman los productos que deseen y pueden dirigirse a la salida sin tener que detenerse en la línea de cajas. A esta tecnología se la conoce como “*Just Walk Out Technology*”. (*Amazon.com, 2020; Ria Roy, 2021*)

¿Cómo funciona el proceso para el cliente? En Amazon GO, la tienda funciona con una APP disponible tanto para celulares Android o IOS (de acuerdo con el sistema operativo que tenga el cliente en su celular). El cliente se registra mediante el escaneo de su celular al ingresar a la tienda, compra lo que necesita y se retira de la tienda sin pasar por una caja. (*Tillman, 2021; Ria Roy, 2021*)

Una vez que sale de la tienda, los cargos se registran a su tarjeta y recibe el detalle de la cuenta por email. Cuando el cliente retira un producto de la góndola o lo devuelve, la tecnología lleva un detalle de su actividad en el carro virtual. (*Crane, 2021; Ria Roy, 2021*)

En las tiendas de Amazon, los clientes deberán descargar una aplicación, mientras que en las tiendas que no son de Amazon utilizan la tecnología “Just Walk Out”, será necesario registrar una tarjeta de crédito. (*Condon, 2020; Ria Roy, 2021*)

Las cámaras rastrean el movimiento del cliente dentro de la tienda y los sensores de góndolas detectan cuando un ítem es retirado o devuelto en su estante. Una vez que el cliente sale de la tienda, se aplican los cargos en su tarjeta de crédito. El cliente puede ingresar su dirección de correo electrónico para que se les envíe el recibo en caso con el detalle de la compra. (*Pérez, 2020; Ria Roy, 2021*)

Surgen algunas ideas y reflexiones:

¿Cómo se registrarían los clientes que no saben instalar aplicaciones en sus celulares? ¿Se precisaría de asistencia para aquellos clientes que necesiten ayuda al momento de instalar la aplicación y registrar los datos de su tarjeta de crédito?

¿El registro de la tarjeta de crédito será una barrera para aquellos que no estén bancarizados? De hecho, el caso de Quick en Argentina posee a los “quickers” en sus tiendas los cuales efectúan tareas de asistencia a sus clientes en caso de necesitar pagar en efectivo, además de sus tareas de reposición.

Solución de Toshiba sin Cajas

Toshiba anunció su sistema para retailers Elera IT System. Este sistema combina una solución cloud de punto de venta, microservicios sin checkout, con el objetivo de convertir tiendas a la economía digital. (*PYMNTS, 2021 Ria Roy, 2021*)

En China la startup BingoBox está abriendo tiendas de conveniencia a lo largo del país. Otras empresas con similar tecnología incluyen AiFi, Grabango, Standard Cognition, Keyo, Trigo, and Zippin. (*Pérez, 2020; Waters, 2020 Ria Roy, 2021*)

Algunas Preocupaciones a partir del Cambio de Mentalidad

Kohan 2020, muestra un cambio de mentalidad en las organizaciones en Silicon Valley, dado que en lugar de desarrollar la tecnología in house, proveen acceso a colaboradores externos. El Grupo Hudson anunció sus planes para introducir la tecnología Amazon Just Walk Out en sus tiendas más populares. (*PYMNTS, 2021; Ria Roy, 2021*)

Preocupación por el Proceso de Data Sharing

Para los retailers entusiastas de la tecnología sin cajero, el atractivo de optar por un startup como Grabango o Aifi o Amazon GO, es el temor de compartir datos. (*Waters, 2020; Ria Roy, 2021*). Esta tecnología proporciona a Amazon la capacidad de recopilar información de los clientes y ayudaría a competir contra ellos. Otras preocupaciones incluyen hurtos accidentales

que no fueron detectados o discrepancias de compra, que podrían ser vistos como desafíos iniciales en la tecnología sin cajero. (Nishihara, 2018; Ria Roy, 2021)

Protección de Datos Personales

Sin embargo, la primera tienda Amazon Fresh en Londres ofreció una experiencia sin cajero a través de su tecnología Just Walk Out ha planteado preocupaciones sobre el uso de los datos personales. (Crane, 2021 Ria Roy, 2021)

Dado que la Ley de Protección de datos es diferente en el Reino Unido, Amazon tendrá que adaptar su sistema al cumplimiento de esta. Los clientes del Reino Unido tienen derecho a saber qué datos personales se recopilan de ellos, cómo se compartirán, y cuál es su finalidad. (Ria Roy, 2021)

De este análisis surgen las siguientes reflexiones: en caso de que un supermercado utilice la tecnología Amazon Go, ¿Cómo se abordarán los temas de Privacidad de los Datos?

¿Cuáles son las implicancias de la tecnología sin cajeros en el futuro? ¿Cómo afectaría este tipo de tecnología en la pérdida de miles de puestos de trabajo? ¿Existe la posibilidad de reasignar a los cajeros a otro puesto?

¿Cuál será el nivel de adopción de estas tecnologías? ¿Cómo facilitamos la adopción de estas?

En base a estas reflexiones se recomienda la planificación estratégica de cada uno de los puntos planteados, considerando los contratos de confidencialidad, el cumplimiento de las leyes de protección de datos y la reasignación de los roles.

De análisis de investigación surge la necesidad de realizar una gestión de los cambios tanto dentro de la empresa como para los clientes que aseguren la adopción exitosa de esta tecnología.

3.1.4. Tecnología Aplicada con RFID

Existen arcos de puntos de ventas que utilizan tecnologías RFID. Estas aplicaciones de identificación por radiofrecuencia (RFID) en el entorno de Retail requieren que se coloquen

etiquetas en los artículos para que mediante las ondas de radio se identifiquen los elementos y permita la recopilación de datos. (Kohan, 2020; Ria Roy, 2021)

La principal desventaja del RFID es que es caro. El desafío para una organización que busca invertir en RFID, necesita considerar los costos durante la vida útil del sistema, para determinar la viabilidad de utilizar RFID. (Wireless Technology Advisor, 2019; Ria Roy, 2021)

3.1.5. Next Gen Checkout Solution: RFID y Blockchain

Según Khang, Chowdhury y Sharma (2023), en la vida de todo ser humano el commodity máspreciado es el TIEMPO. En los procesos de compra se malgasta mucho tiempo en filas y mostradores de los Checkout. Las estrategias de carros de compra inteligentes están desarrolladas para ahorrar tiempo. (Shahnoor et al., 2021)

Para facturación automática, existe una solución conocida como “next gen Checkout” donde se utiliza un sistema de avanzada con tecnología RFID y blockchain en el carro de compra inteligente. Los carros tienen lectores de RFID los cuales registran el producto mediante un “tag” (etiqueta) al incorporar el producto en el carro o lo remueven al retirarlo. El lector de RFID le dice al microcontrolador el ID del producto, la cantidad y el precio. El importe total de la factura es computado de forma automática. En caso de que un producto se retire del carro, se le transmite al microcontrolador el precio a ser descontado. Luego la información de pago y el Card ID son enviados a una computadora remota. Cuando el cliente completa la transacción, una cuenta final es creada e informada al cliente, luego se descuenta el stock del inventario. (The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies, 2023)

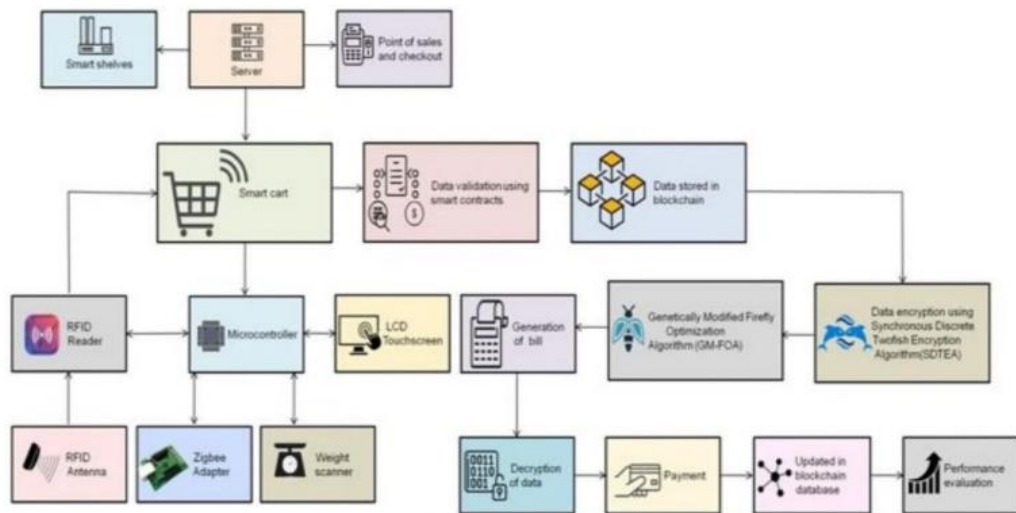
Las características esenciales y distinguidas respecto de blockchain son que la información está protegida dentro de los bloques de datos y se utilizan métodos de encriptación para proteger la información. En los carros inteligentes se genera la factura automatizada mediante la tecnología de blockchain, cuya ventaja principal es reducir el tiempo de compra y los recursos humanos en las cajas. (Latha et al, 2021).

La solución propuesta es un sistema de compra inteligente basado en blockchain para la generación automatizada de facturas utilizando una tarjeta inteligente con un algoritmo criptográfico. Posee un Servidor con una base de datos con la información que es consultada

por el lector de RFID. Mediante el protocolo de comunicación inalámbrico Zig-Bee, solicita la información de los productos y la transfiere a una pantalla LCD, la cual mediante una operación manual permite la impresión del ticket. *(The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies, 2023)*

La siguiente figura representa los conceptos y el proceso de solución:

Figura 1:



Proceso de Solución Propuesta obtenido de Fuente *(The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies, 2023)*

El sistema de compra inteligente se basa en tecnología RFID (Radio Frequency Identification) donde los objetos a ser vendidos son etiquetados con un “RFID tag”, el cual habilita ser monitoreado por cualquier dispositivo en las tiendas. *(The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies, 2023).*


Ventajas del RFID tag

Habilita ítems colocados en un carro pueden ser automáticamente escaneados sin la intervención manual. La información de facturación es automáticamente producida por el carro inteligente. El abastecimiento se realiza de forma automática dado que la solución se complementa con góndolas inteligentes que llevan un control de los productos almacenados en

ellas y actualizan la información de pedidos al Servidor. Las góndolas inteligentes tienen lectores RFID los cuales permiten mantener actualizado el stock, enviar información actualizada de los ítems tales como el estado y los quiebres de stock. El carro inteligente es el encargado de encriptar la información. (*The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies, 2023*).

3.1.6. Carro de Compras inteligente: Caso Instacart

Instacart ha adquirido el carro de compras inteligente de la empresa Caper Inc. por un total de 350 millones de dólares. Según Bob Hardester, CIO de Schnuck Markets, este es el carro tecnológicamente más avanzado, dado que permite realizar una compra sin tener que escanear ítem por ítem ni pesarlos. Permite a los consumidores embolsar sus productos comestibles y una vez que terminaron el proceso de pago retirarse evitando las filas. Además del control de las compras el sistema que tiene el carro ofrece recomendaciones de productos y ofertas promocionales. Los carros de compras se encuentran personalizados, lo cual también facilita a los clientes en su recorrido por las góndolas. (*Redman, 2021*)

¿Cómo funciona?	Carro Inteligente
<p>El cliente coloca sus productos en el carro, el cual utiliza inteligencia artificial y machine learning a medida que va colocando sus productos en la bolsa. Una pantalla touchscreen muestra el talón de compra y el dispositivo permite que el cliente pague la compra en el carro. (<i>Russell, 2021</i>)</p>	

Elaboración Propia en base a Redman, 2021

Además de controlar la mercadería, la pantalla efectúa recomendaciones de productos y ofertas promocionales basándose en los contenidos del carro además de un mapa de las góndolas para

facilitar el encuentro de los productos. Al momento de pagar el cliente puede registrar su tarjeta de lealtad. (Redman, 2021)

Esta innovación no solo permite mejorar la experiencia del cliente sino alcanzar los objetivos de ventas. Se estima que los supermercados que utilizan los carros de compra Caper han conseguido incrementar el ticket de compra. (Redman, *Instacart acquires smart cart maker Caper*, 2021)

Actualmente Instacart se ha asociado con más de 600 retailers en Estados Unidos y está operando en más de 5500 ciudades de USA y Canadá (Redman, 2021)

Considero que esta opción es la más innovadora dado que comparativamente su tecnología no solo favorece a la celeridad del proceso de pago sino que maximiza las oportunidades de venta para el retailer. Por otra parte no tiene limitante de máximo de unidades. Permite al cliente recibir ofertas y promociones personalizadas en tiempo real.

Caso Sobeys – Solución de Caper Smart Cart

Según Caper, un carro de compra inteligente puede incrementar la lista de compra en un 18%, mediante su interacción con los clientes. La red de retailers Sobeys incluye más de 1500 locales de comida y drugstores en 10 provincias y es un caso de éxito en la implementación de estos carros de compra inteligentes. (Redman, 2019)

Con la marca Sobeys Smart Cart, se ha realizado un piloto el cual incluye un carro de compra inteligente que utiliza inteligencia artificial (IA) y machine learning para escanear y pesar los productos a medida que los clientes los colocan en el carrito. Posee una pantalla táctil la cual muestra el conteo continuo de los artículos seleccionados, y una terminal de tarjeta de punto de venta que permite a los clientes pagar sus compras directamente en el carro. Los compradores empaquetan sus propios alimentos y, una vez que se completa el pago, salen de la tienda. Los carros inteligentes son devueltos a la tienda. (Redman, 2019)

Según Lacoursiere, VP de Sobeys, este carro es una forma de testear tecnologías innovadoras las cuales mejoran la experiencia de compra de los clientes y los empleados tienen más tiempo para interactuar con los clientes y responder preguntas acerca de comidas o nuevos productos.

Por otra parte, estos carros son una evolución en soluciones de Checkout frictionless. (Redman, 2019)

La pantalla del carro permite guiar a los clientes para encontrar productos en su lista de compras. Alertas de pantalla pueden ofrecer promociones, así como sugerir recetas de productos. Los carros poseen cámaras las cuales capturan 120 imágenes por segundo a medida que los ítems son colocados en el carro, lo cual habilita al carro a identificar cada producto. (Redman, 2019)

La misión de Sobeys se alinea a la creencia centrada en el cliente que tiene Capex, que es hacer de las compras algo mágico. De acuerdo con una investigación realizada por PwC, Sobeys reportó que el 52 % de los canadienses considera que mejora la experiencia de compra dado que permite que se recorra la tienda de una manera más rápida y fácil. Mediante este piloto de Smart Carts, Sobeys está buscando nuevas formas de evolución, innovaciones únicas para que los clientes tengan un mayor compromiso hacia la marca y disfruten de su experiencia de compra. (Redman, 2019)

3.1.7. Shopping en el Metaverso

Según McKinsey 2022, el metaverso no es solo para jugar, sino que la generación de los baby boomers están comprometidos a realizar experiencias de compra mediante el metaverso.

La transformación digital y la innovación mediante la realidad virtual en Retail, por ejemplo, son importantes porque crean un impacto potencial de valor. La realidad virtual genera impacto aumentando el compromiso interno de los empleados, mejora la experiencia de los clientes mediante la Omnicanalidad en Ventas y Marketing, así como también en innovación de productos y creación de comunidades. (McKinsey & Company, 2022)

Por otro lado, la adopción tecnológica post pandemia se aceleró, con lo cual los clientes eran más exigentes y sus expectativas más altas a la hora de comprar. Las organizaciones de Retail, tales como Walmart y Amazon, tienen altos costos operativos. Mediante la innovación se buscó la eficiencia en el proceso de venta y mejorar exponencialmente la experiencia de los clientes. Había una fuerte necesidad de reducir costos y aumentar la productividad. (McKinsey & Company, 2022)

3.1.8. Resumen Comparativo de Tecnologías Innovadoras de Punto de Venta

De la información recabada se elaboró el siguiente resumen:

CUADRO 1 - Comparativa desde la perspectiva del cliente:

Características	Self-Checkout	Smart-Checkout	Just Walk Out	RFID	Carro con IA	Metaverso
¿Espera en Fila?	Si	Si	No	Si	No	No
¿Requiere App?	No	No	Si	No	Si	Si
Requiere registro medio pago (TC)	No	No	Si	No	Si	Si
Requiere Pago con Tarjeta	Si	Si	Si	Optativo	Si	Si
Limitante Cantidad ítems	20-30	20-30	No	No	No	No
¿Requiere escaneo?	Si	No	No	No	No	No
Velocidad	Baja	Media	Alta	Alta	Alta	Alta
Tiempo de Espera	Incierto	Incierto	Inmediato	Incierto	Inmediato	Inmediato

Elaboración Propia en base a las citas de la sección 3

CUADRO 2 - Comparativa desde la perspectiva de la Operación:

Características	Self-Checkout	Smart-Checkout	Just Walk Out	RFID	Carro con IA	Metaverso
Esfuerzo Operativo	Bajo	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio
Requiere Cajeros / Asistentes	Si	Si	No	Si	No	No
Permite pre-escaneo en Fila	Si	-	-	-	-	-
Limitante Cantidad ítems	20-30	20-30	No	No	No	No
Exactitud	100%	99%	99%	sin info	99%	100%
Grado Automatización	Bajo	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto
Formato Tiendas	Grande / Medio	Grande / Medio	Chico	Todos	Todos	Todos

Elaboración Propia en base a las citas de la sección 3.

CUADRO 3 – Comparativo desde la perspectiva de Tecnología de la Información:

Características	Self-Checkout	Smart-Checkout	Just Walk Out	RFID	Carro con IA	Metaverso
Requiere Wifi / 4G	No	No	Si	No	Si	Si
App o Sitio	No requiere	No requiere	Si requiere	No requiere	Si requiere	Si
Scanner de Acceso	No	No	Si	No	No	No
Requiere Sensores en Góndolas	No	No	Si	No	Si	No
Requiere Cámaras/ Visión Computarizada	No	Si	Si	No	Si	No
Software con Inteligencia Artificial	No	Si	Si	No	Si	Si
Esfuerzo Técnico	Bajo	Medio	Alto	Alto	Medio	Medio

Elaboración Propia en base a las citas de la sección 3.

3.2. Estado del Arte en Argentina

En Argentina existe la Cámara del Punto de Venta la cual nació con el objeto difundir, profesionalizar y establecer estándares de buenas prácticas en el mercado y promover el desarrollo del sector empresario que interviene en la cadena de valor del Punto de Venta actual en la Industria del Retail. Es un hecho que en los últimos cinco años el consumo, la distribución y los hábitos de compra del consumidor cambiaron más que en el último medio siglo, y seguirán cambiando. El shopper impone nuevas demandas que el Retail está recogiendo rápidamente. El punto de venta hoy es otra cosa, y requiere nuevos enfoques y nuevas respuestas. (*Cámara Argentina del Punto de Venta, 2023*)

A continuación, se explicará la investigación realizada proveniente de diversas fuentes del mercado argentino.

3.2.1. Cajas con Autoservicio en Walmart / Changomás

Según Clarín 2016, la empresa pionera en la implementación de las cajas de autoservicio en Argentina fue Walmart, luego de implementarlo en otros países. Esto sucedió en el último trimestre del año 2011 en la tienda de San Fernando. El cliente podía adquirir un máximo de 12 artículos y pagarlos en una caja especial. (*Clarín Digital, 2011*)

3.2.2. Gómez Pardo Innovación en Tucumán

Gómez Pardo posee uno de los supermercados más innovadores de la Argentina basados en sustentabilidad y eficiencia energética. Su salón de ventas posee una superficie estimada de 11.000 m². El Mega centro de Yerba Buena fue creado para brindar una atención de excelencia a los clientes con 72 puntos de ventas que integran el sector de compras express. Está compuesto por una línea de 37 cajas; 5 cajas express de última tecnología y 30 dispositivos de auto escaneo. Además, cuenta con una caja inteligente Jade X7, que ofrece un escaneo automático de todos los productos y la facturación automática, liberando el sector de intervención humana. (*Revista Digital Equipamiento & Servicios, 2022*)

Con el objetivo de que el cliente tenga una experiencia realmente superadora de compra en aspectos críticos del rubro mayorista, tales como el tiempo de espera, el manejo de grandes

bultos, el proceso de pago y de transporte de la mercadería, Gómez Pardo hizo una fuerte apuesta a la tecnología. Con una inversión de medio millón de dólares, contrató a Grupo Hasar quien le proveyó del equipamiento y del proceso de la implementación, instalación, pruebas y capacitación de las soluciones. Dentro de los equipos había terminales “All in One”, lector biométrico de huellas, escáneres y lectores de banda magnética, así como terminales de autopago. Se trató de la primera instalación de tecnología touch screen en el supermercado argentino. También se instalaron terminales de autoservicio self-checkouts para que los clientes procesen sus propias compras. (Vásquez, 2019)

Los clientes tienen la posibilidad de escanear sus productos antes de pasar por la caja. Se les entrega una PDA (Personal Digital Assistant) mediante la cual se identifica con su número de cliente y así el comprador podrá escanear sus productos si lo desea. La PDA provee un ticket el cual es presentado en la caja para acelerar el proceso de pago. Por otra parte, para los clientes que no deseen escanear uno a uno los artículos, han implementado una cinta transportadora con un scanner 360° en forma de arco que reconocen rápidamente los productos y es hasta cuatro veces superiores a una caja tradicional. (Vásquez, 2019)

3.2.3. Quick Market Primer Supermercado Autónomo

Con una proyección de facturación de 500 millones, Quick and Scan es el primer Supermercado autónomo de la Argentina (Vallevoni, 2022).



Según Acuña CEO y fundador de “Quick and Scan”, el modelo más conocido de supermercados autónomo es el implementado por **Amazon GO** que actualmente tiene 25 sucursales en Estados Unidos en ciudades como Nueva York, Seattle, San Francisco y Chicago, y está desembarcando en Europa. Con su tecnología “Just Walk Out “, combina un sistema de cámaras e inteligencia artificial y el monto a pagar se carga directamente a la cuenta con la aplicación de Amazon. Inicialmente se le ocurrió utilizar un modelo con un chip de RFID, aunque la idea no funcionó

porque el chip fallaba o no lo leía. La tecnología RFID era poco fiable, es por ello que Quick avanzó con la tecnología “Just Walk Out”. Los ingenieros y desarrolladores fueron a Silicon Valley donde compraron la tecnología para implementar. Al igual que Amazon GO, la solución integraba inteligencia artificial, visión computarizada y machine learning. Operativamente funciona sin cajeras. (Vallevoni, 2022)

¿Cómo implementaron el proceso?



Fuente: (Quick Scan & Go, 2022)

¿Cuáles fueron las causas de este emprendimiento?

La falta de tiendas de proximidad en barrios cerrados y/o grandes torres de edificios además de los excesivos tiempos de espera y la mala atención de los supermercados. (Vallevoni, 2022)

En la actualidad, tienen dos locales: el primero abrió en diciembre en el Dique 2 de Puerto Madero, frente al hotel Faena. Dos meses después, abrió sus puertas otro en el Microcentro. Ambos permiten operar en formato “híbrido”: con la modalidad tradicional o sin contacto con ningún cajero. El cliente puede elegir la modalidad y la APP tienen una usabilidad del 25%. Acuña asegura que el Retail tradicional no es su competencia, sino más bien potenciales clientes, dado que son una empresa de tecnología y su objetivo es proveer este servicio de tienda autónoma 24 horas a los mismos. Acuña cree que el modelo de franquicias será la mejor opción. (Vallevoni, 2022)

Los efectos que tiene implementar este tipo de tecnología, es que existen roles de repositor y cajero a la vez el “quicker” es un empleado capaz de reponer mercadería y adicionalmente cobrarles a los clientes en caso de querer pagar en efectivo. Este tipo de servicio es aplicable para tiendas chicas, dado que es necesario establecer una infraestructura con cámaras y sensores

que soporten la tecnología. Es disruptiva desde la perspectiva que no existen cajeros formales para su operación. (Vallevoni, 2022)

3.2.4. Mini GO



Según el CEO de Go2Future, Eduardo Koglot, MiniGO fue un proyecto el cual llevó más de un año de investigación, desarrollo y trabajo intensivo, donde se transitaron dificultades y barreras propias de todo nuevo desafío tecnológico para lograr un supermercado autónomo sin cajeros en Mayo 2022. (Retailer, 2022)

En febrero 2023, Go2Future se asoció con Carrefour, multinacional francesa la cual a continuación se explica en la siguiente sección. (Retailer, 2022)

3.2.5. Carrefour incorpora Inteligencia Artificial y apuesta por locales autónomos e inteligentes



Según Forbes Digital (2023), la empresa Go2Future se asoció con Carrefour para implementar un local inteligente con tecnología de supermercado autónomo en una tienda en Pilar. A esta iniciativa se la conoció como Carrefour Flash.

Koglot, CEO de Go2Future, señaló que esto es un hito para el sector de Retail donde la inteligencia artificial interviene para simplificarle la vida a los consumidores. Estas herramientas permiten automatizar los procesos y eliminar los inconvenientes del Retail tradicional. Con la tecnología “Grab-and-Go” (tomo y me voy) los clientes evitan las filas y demoras para el escaneo y pago de sus productos. MiniGo hoy es un caso de éxito sobre el uso de esta tecnología y en los próximos años se podrá observar un crecimiento de automatización de ventas en locales de estos sectores. (*Forbes Digital, 2023*)

¿Cómo funciona el proceso?

El cliente se instala la aplicación “MiniGo” en su celular donde registra los medios de pago. Ingresa a la tienda escaneando un código QR el cual lo identifica para la compra. Puede ingresar solo o con un acompañante. Una vez que se inicia el proceso de compra, elige los productos colocándolos dentro de su bolso y/o mochila. Mediante las cámaras instaladas en el local de reconocimiento visual, los sensores van detectando los productos y los van cargando al carrito virtual del cliente. De ser necesario, tiene la posibilidad de devolverlos y el sistema actualizará la compra dinámicamente deduciendo el artículo. Finalizada la compra, el cliente deberá

confirmar la lista de productos y se dirige a una puerta de Salida donde la aplicación le realiza el cobro de manera automática. Finalmente se retira siendo un proceso fácil, rápido y confiable. Esta tecnología de IA lleva la experiencia de compra a otro nivel dado que no existen filas, ni cajeros, ni demoras. Cuando se van reciben sus facturas en el celular, optimizando el proceso de compra. (*Forbes Digital; Maidana, 2023*)

Ventajas respecto de otras soluciones

Tiene funcionalidades de voz para no videntes la cual permite acercar el celular a la etiqueta electrónica y provee toda la información del producto, facilitando su compra. (*Forbes Digital, 2023*)

3.2.6. Go2Future y el Metaverso



Según Crespo (2022) Metaverse Mall es la primera plataforma digital inmersiva dedicada a las compras en la Argentina, la cual ha sido desarrollada por Go2Future. La misma busca generar canales de ventas novedosos para las compañías mediante la realidad virtual. Gracias al boom del Metaverso, una cantidad increíble de empresas en todo el mundo han puesto manos a la obra para revolucionar las experiencias de compra del consumidor. Desde el año 2019 se han

venido desarrollando aplicaciones interactivas e inmersivas que les permiten a los compradores y vendedores interactuar de manera fluida, revisar los detalles de los productos, investigar e incluso comparar precios. Todo el proceso de compra puede ocurrir sin necesidad de acudir físicamente a una tienda. En el año 2020, todo el sistema de comercio como lo conocíamos comenzó a cambiar por la pandemia a causa del Covid-19. Esta situación revolucionó la manera de desarrollar aplicaciones e hizo que las compañías se cuestionaran la manera en que vendían productos y servicios. (Crespo, 2022)

Según Eduardo Koglot, CEO de Metaverse Mall, la compañía ha creado un entorno virtual donde las marcas pueden usar el espacio y actualmente se les cobra una cuota mensual por su uso, a diferencia de las plataformas que usualmente cobran un porcentaje de las ventas. Cualquier tienda que desee participar en Metaverse Mall debe pagar una cuota única de \$10.000 dólares para obtener su tienda diseñada en 3D y posteriormente mensualmente \$500 en conceptos de mantenimiento por la plataforma e infraestructura tecnológica. Se espera este año tener 10 tiendas en 3D de marcas internacionales que permitirán realizar compras a usuarios de cualquier parte del mundo. (Crespo, 2022)



Universidad de
San Andrés

3.3. Comportamiento Humano y Factores Influyentes

3.3.1. Caso de Análisis de la Experiencia de Espera en los Consumidores

Según Vinish, Pinto y Hawaldar, el proceso de espera en retail tiene un efecto negativo en la percepción de la calidad del servicio. Este caso describe un estudio acerca del efecto psicológico, el malestar emocional y estrés que generan el atestamiento de gente y la espera en la línea de cajas.

La mayoría de las organizaciones regulan las esperas distribuyendo a sus clientes en diferentes filas (*Rafaeli et al., 2002*). La mayoría de los clientes experimentan impaciencia, tensión, ansiedad y estrés al esperar en una fila. Además, hay una relación directamente proporcional entre el tiempo de espera y el servicio al cliente. A mayor tiempo de espera peor es percibido el servicio (*Hui & TSE, 1996*). De acuerdo con Loehlin, el tiempo en estado inactivo se percibe relativamente más largo en comparación con el tiempo ocupado. Existe una percepción donde el tiempo ocupado es percibido a ocurrir más rápidamente que el tiempo ocioso. (*Melbin et al., 1987*)

Se encontró que los factores demográficos tales como género, edad (*Hemsley-Brown & Oplatka, 2016*) y aspectos psicológicos tales como percepción (*Kotler et al., 2005*) impactan en el comportamiento del consumo.

De acuerdo con experimentos realizados por Kellaris y Mantel (1994), la interacción entre el género y el ánimo de las personas pueden influenciar en el tiempo percibido a ser más corto o largo. El estudio demuestra que la edad es un factor determinante a la hora de tener que esperar. En cambio, el género no lo es. Los clientes entre 18 y 30 no soportan el tiempo de espera, en lugar los clientes mayores sí. (*P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022*)

Por otro lado, Cheng y Tsai (2014) observaron diferentes niveles de tolerancia de espera entre clientes de diferentes edades y géneros. Y Sherman et al. (1997) observó que el estado emocional del cliente puede afectar su comportamiento de compra. Otro factor influyente es el cultural, dado que los comportamientos de los clientes se ven afectados por el mismo. (*Anderson & Brodowsky, 2001; Graham, 1981*)

Este estudio fue realizado en los puntos de venta de la India con lo cual existe una brecha cultural. Se analiza la correlación entre los factores demográficos del cliente y propone las siguientes hipótesis a la hora de esperar en la línea de cajas:

Hipótesis 1:

La edad del cliente está asociada con la incomodidad emocional que produce la espera.

Hipótesis 2:

El género del cliente esté asociado a la incomodidad emocional que produce la espera.

Hipótesis 3:

La edad del cliente está asociada con el deseo de esperar en el checkout.

Hipótesis 4:

El género del cliente está asociado con el deseo de esperar en el checkout.

Hipótesis 5:

El tiempo percibido de espera tiene un impacto en su incomodidad emocional.

Metodología del Experimento

La metodología empleada fue un cuestionario realizado a 385 personas, de los cuales algunos eran residentes y otros turistas de la localidad de Bengaluru. La encuesta era realizada inmediatamente después de la compra. (*P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022*)

La siguiente tabla muestra las características demográficas de la muestra:

Características Demográficas	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Hombre	207	53,8
Mujer	178	46,2
Edad		
18-30	107	27,8
31-40	160	41,6
41-50	87	22,5
>50	31	8,1
Formato de Tienda Visitada		
Supermercado	190	49,4
Hipermercado	195	50,6
Selección de Fila		
Fila al azar	61	15,8
Fila más corta	181	47
Fila más rápida	86	22,3
Selección basada en # ítems clientes	156	14,6
Otras razones	1	0,3

TABLA 1 – Perfil del Comportamiento del Consumidor en la espera

Fuente: (P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)

El estudio demuestra que la mayoría de los clientes eligen la fila más corta a la hora de seleccionar la misma.

La siguiente tabla muestra el nivel de disconformidad:

Nivel de Disconformidad	Frecuencia	Porcentaje	Media	Desviación Estándar
Leve	34	8,8	3,1	0,7
Moderado	164	42,6		
Alto	157	40,8		
Muy Alto	30	7,8		
Total	385	100		

TABLA 2 – Incidencia en la disconformidad emocional

Elaboración Propia en base (P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)

La tabla 2 indica que la mayoría de los encuestados ha experimentado un nivel de disconformidad emocional moderado con una distribución del 42,6 %.

Respecto de este estudio, se dedujo que los clientes jóvenes (18-30) tienen menos paciencia en comparación con el resto. Ellos esperan un servicio rápido, lo cual es un gran desafío para los directivos de las tiendas. *(P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)*

Los clientes atraviesan por este proceso de disconformidad el cual varía en las diferentes etapas del proceso de espera. Se ha detectado que al final del proceso su disconformidad es mayor. *(P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)*

Se observa que los clientes perciben un malestar emocional en el tiempo de espera independientemente del género y la edad. Los clientes que visitan los puntos de venta minorista consideran que la ociosidad es una experiencia de espera terrible, por lo tanto, las tiendas minoristas deben buscar medios de aversión a la ociosidad. Podría reducirse la espera aumentando la dotación de personal en horas pico, invirtiendo en tecnología, o gestionando las percepciones de espera. Sin embargo, estas estrategias implican inversiones considerables para la empresa. *(P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)*

Limitantes del Estudio

Este estudio contempla los problemas de espera experimentados por los clientes que compran alimentos y comestibles durante las horas pico. Por lo tanto, los clientes que visitaban las tiendas de ropa y accesorios exclusivos no están considerados en el alcance del experimento. (P, Pinto, & Thonse Hawaldar, 2022)

3.3.2. Caso de Tesco Tebrau

El objetivo del estudio del Caso de Tesco es descubrir qué variables influenciaron al consumidor frente a la adopción del uso de tecnologías de autoservicios. Esta investigación se centra en la perspectiva del comportamiento del cliente y esto la hace enriquecedora en sus hallazgos.

El estudio relaciona la ansiedad por la tecnología, la necesidad de interacción, innovación tecnológica y los aspectos demográficos con la intención del consumidor de adopción al usar el autoservicio. Manifiesta que las principales razones por las cuales los clientes eligen las terminales de autoservicios son la velocidad, dado que los clientes evitan largas filas de atención manual. Otra razón podría ser la preferencia de no interactuar con una cajera, teniendo mayor privacidad al momento de pagar. Según este estudio hay factores demográficos que influyen la adopción del autoservicio, así como factores socioeconómicos y de personalidad. (Sapry et al., 2022).

La metodología que prueba el estudio fueron 200 cuestionarios distribuidos a los clientes de Tesco en el período de un mes.

La siguiente tabla muestra los resultados y hallazgos desde la perspectiva demográfica:

Tendencias Demográficas	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Hombre	77	38,5
Mujer	123	61,5
Edad		
18-21	6	3
22-29	70	35
30-39	54	27
40-49	38	19
>50	32	16
Educación		
Secundario o menos	3	1.5
Diploma	55	27.5
Carrera de Grado	130	65
Máster o Doctorado	12	6

TABLA 3 – Perfil del Consumidor desde la Perspectiva Demográfica

Elaboración Propia en base (Sapry et al., 2022)

Se comprueba en base al análisis cuantitativo, que la adopción de la tecnología depende de factores demográficos tales como: edad y nivel educativo. Se observa en los resultados de la muestra analizada que las personas entre 22 y 29 años tienen mayor adopción en el uso de

estas tecnologías. A su vez, respecto del nivel educativo, las personas con una carrera de grado las adoptan con mayor facilidad.

3.3.3. Información del Consumidor según McKinsey

Según McKinsey el comportamiento del consumidor y el entorno empresarial están cambiando rápidamente, y es fundamental que las empresas mantengan el ritmo en esta dirección. La información relevada deriva de numerosas encuestas de consumidores, informes centrados en la industria, artículos y entrevistas comenzaron durante la pandemia. Nos ayudarán a comprender al cliente y la próxima normalidad.

Los comportamientos de los consumidores se están asentando en una nueva normalidad, y dado que el impacto de la pandemia ha variado entre regiones hay cinco temas que se han vuelto evidentes entre los consumidores a nivel global:

- Cambio a los valores y a lo esencial,
- Vuelo hacia lo digital y la omnicanalidad,
- Shock de lealtad,
- Economía del “cuidado” y la salud,
- Economía hogareña.

El alcance de este informe toma 45 países, aunque se centra en un subconjunto de 12 países centrales, seleccionados por su importancia económica y por el impacto que ha tenido el COVID-19 en sus poblaciones. (*McKinsey & Company, 2020*)

Cambio a los valores y a lo esencial

El informe demuestra que post- pandemia ha habido un cambio hacia las compras conscientes, incluido un cierto intercambio por valor. Dado que los consumidores atravesaron un período prolongado de incertidumbre financiera, una vez superado el mismo focalizaron sus gastos en

gran parte a lo esencial tales como comestibles y artículos para el hogar y recortaron la mayoría de las categorías discrecionales. *(McKinsey & Company, 2020)*

Vuelo hacia lo digital y la omnicanalidad

Según McKinsey la mayoría de las categorías han visto más del 10 por ciento de crecimiento en su base de clientes en línea durante la pandemia, y muchos consumidores planean seguir comprando en línea incluso cuando las tiendas físicas reabren. En países tales como Inglaterra y Estados Unidos el comercio electrónico continúa en crecimiento en todas las categorías. Además del comercio electrónico, otros servicios digitales tales como servicios sin contacto, incluidos el servicio de entrega a domicilio y el servicio desde el automóvil también poseen tasas de adopción mucho más altas. Mientras que algunos de estos hábitos son vistos como una solución alternativa a la crisis, muchas soluciones se adoptarán a largo plazo convirtiéndose en actividades regulares.

Shock de lealtad

Para ciertos productos y marcas, el COVID-19 causó interrupciones de la cadena de suministro. Y cuando los consumidores no pudieron encontrar su producto preferido, cambiaron su comportamiento de compra probando una nueva marca o comprando en una tienda diferente. La disponibilidad del producto y la calidad fueron los principales impulsores para que esto sucediese. Más del 60% de los consumidores globales han cambiado su comportamiento de compra por conveniencia y valor. *(McKinsey & Company, 2020)*

Economía del “cuidado” y la salud

A la hora de decidir dónde comprar, los clientes buscan minoristas con medidas de seguridad visibles tales como limpieza, packaging saludable y cuidado personal minimizando el contacto físico. Prefieren aquellas empresas que demuestran cuidado y preocupación por sus empleados y por sus clientes. *(McKinsey & Company, 2020)*

Economía hogareña

En la mayoría de los países, más del 70 por ciento de los encuestados aún no se sienten cómodos reanudando sus actividades “normales” fuera del hogar. Para más de las tres cuartas partes de los consumidores que ajustaron sus comportamientos por la crisis sanitaria, la flexibilización laboral llegó para instalarse. (*McKinsey & Company, 2020*)

COVID-19 ha cambiado el comportamiento de los consumidores en todas las esferas de la vida

Según Victor Fabius, Sajal Kohli, Soa Moulvad Veranen y Björn Timelin el COVID-19 tuvo un impacto profundo en la forma de vida de las personas. Hubo tres factores determinantes que fueron:

- la recesión económica,
- los cambios de preferencias y
- la aceleración digital.

Los cambios de comportamiento se basaron en la búsqueda de la satisfacción con las nuevas experiencias con un comportamiento basado en valores. Los nuevos comportamientos de los consumidores abarcan todas las áreas de la vida, desde cómo trabajamos hasta cómo compramos y cómo nos entretenemos. Estos rápidos cambios han tenido importantes implicancias para las empresas de bienes de consumo, las cuales han tenido que dar forma a esta nueva normalidad. (*McKinsey & Company, 2020*)

COVID-19 ha cambiado el comportamiento de los consumidores en todas las esferas de la vida. El siguiente gráfico demuestra el comportamiento emergente en ocho áreas:

Trabajo

- Aumento del desempleo
- Disminución del consumo sobre la marcha
- Trabajo remoto

Compras y Consumo

- Aumento del comercio electrónico
- Preferencia por marcas de confianza
- Disminución del gasto discrecional
- Canasta más grande, frecuencia de compra reducida
- Compras por cercanía
- Polarización de la sostenibilidad

Aprendizaje

- Gasto en aprendizaje remoto

Comunicación e información

- Cambio en el consumo de medios



Vida en Casa

- Vida en casa (nesting)

Juego y Entretenimiento

- Preferencia por el entretenimiento digital
- Cambio de canal de entretenimiento
- Tiempo de juego adicional

Viajes y Movilidad





- Reducción del gasto turístico
- Aumento del turismo interno

Salud y Bienestar

- Salud e higiene.
- Aceleración de orgánicos, naturales, frescos.
- Ejercicio bajo demanda
- E-farmacia y e-doctor a escala

Elaboración Propia en base (McKinsey., 2020)

Muchas de las tendencias se han acelerado respecto de comportamientos del pasado. Como consumidores hemos adoptado la digitalización de manera acelerada. Según el siguiente cuadro grafica aspectos donde esto se ha cambiado:








 <p>Entregas Online</p>	 <p>Telemedicina 10x en 15 días</p>
 <p>Trabajo Remoto</p>	 <p>Entretenimiento Online</p>

Elaboración Propia en base (McKinsey., 2020)

Los cambios de comportamiento de los clientes implican una reconfiguración en las decisiones de compra de los consumidores con lo cual las empresas tendrán que adaptarse rápidamente a los mismos. De acuerdo con una investigación realizada, el “consumidor del futuro” ha

cambiado sus patrones de comportamiento. Dado el aumento del desempleo, los consumidores se encuentran yendo menos de compras, gastando menos y focalizándose en productos de salud y bienestar. (McKinsey & Company, 2020)

El siguiente cuadro muestra la “nueva normalidad” en el ámbito de retail:

Macro	Comercial			Costo		
						
Comportamiento Gasto	E-Commerce	Cambios en Compras	Cambios en Lealtad	La Marca	Seguridad	Dinámica Laboral
Reducción en el ingreso	Crecimiento del eCommerce y plataformas omnicanales	Foco en lo esencial en el valor; hogar como centro de la vida	Apoyo a nuevas marcas	Tamaño correcto tiendas	Incremento de costos a causa de mayores medidas de higiene	Mayor necesidad De personal externo

Cuadro de Nueva Normalidad en Retail - Elaboración Propia en base (McKinsey, 2020)

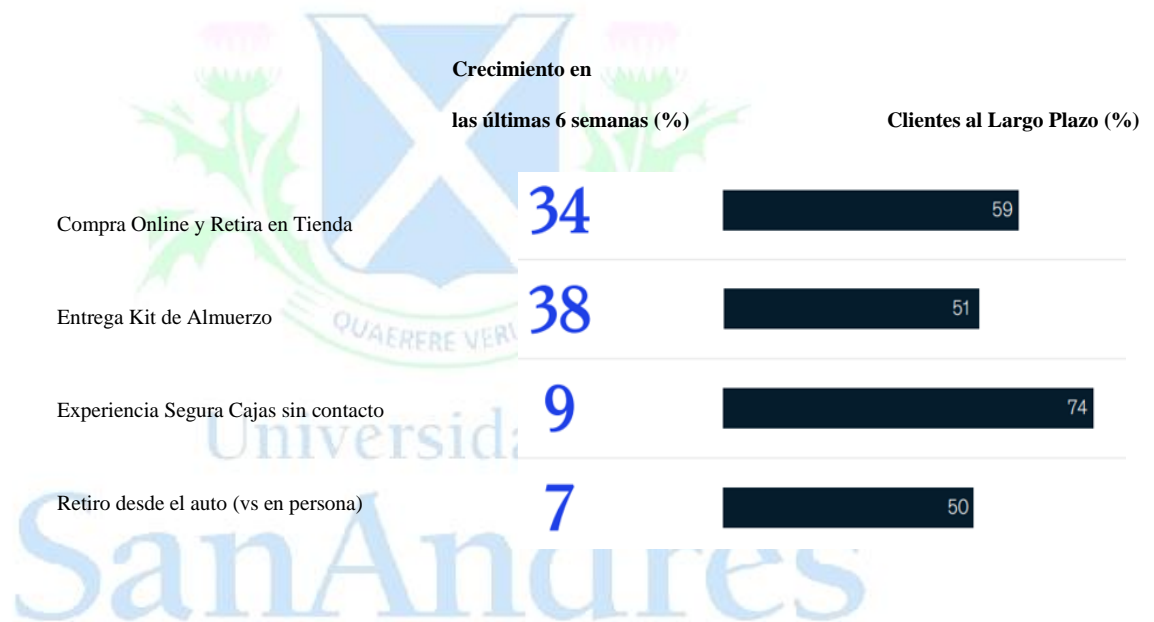
Según Rich Fox, Maura Goldrick, Carson Green y Aaron Rettaliata, la mayoría de los consumidores en USA están preocupados por la economía. Con lo cual los retailers más que nunca necesitan redefinir sus estrategias de valor. Los factores de precio, calidad y servicio son determinantes a la hora de decidir el lugar de compra. (McKinsey & Company, 2020)

¿Como los retailers pueden llegar a cumplir las expectativas de sus clientes?

Según McKinsey, en vistas del futuro, un informe acerca del comportamiento del cliente como la nueva normalidad manifiesta que los retailers deberían de focalizar en cinco acciones claves:

1. Duplicar su apuesta en canales y soluciones digitales,
2. Implementar innovación mediante la omnicanalidad, para proveer una experiencia consistente por medio de todos los canales,

3. Transformar las Operaciones de Tiendas en Seguras considerando la distancia física y el autoservicio para poder salir de la tienda lo antes posible con el mínimo contacto. Esto fue crítico para aliviar las ansiedades de los clientes y habilitar las interacciones presenciales. Los retailers tuvieron que implementar políticas y procesos de distanciamiento, limpieza de superficies y productos y comunicar esto de forma proactiva, clara y empática. *(McKinsey, 2020)*
4. Según una encuesta llevada a cabo a 1052 personas en USA de mayores de 18 años la distribución de la seguridad en delivery se dio mayormente en la elección de cajas autoservicio.



Fuente: (McKinsey, 2020)

De este hallazgo, los clientes prefieren una experiencia segura de compra, con el mínimo contacto.

Re imaginar las redes físicas

Muchos retailers han reinventado el espacio en tiendas para recomodarlos a las entregas online, dado que post pandemia hubo un incremento de entre el 10-13% de ventas online. En algunos casos las tiendas se han convertido en depósitos para facilitar las entregas. *(McKinsey, 2020)*

Abrazar un Modelo Operativo Ágil

Adoptando prácticas ágiles las cuales consideren los *insights* de los clientes en tiempo real los retailers pueden recalibrar su modelo de negocios para alcanzar las expectativas del cliente. Para esto deben procesar la información rápidamente para ofrecer servicios y productos acorde a dichas expectativas. (McKinsey, 2020)

Está claro que los retailers que focalicen en experiencia al cliente, respondan de manera ágil con innovación y ofrezcan una experiencia Omnicanal fortalecerán sus lazos con los clientes. (McKinsey, 2020)

3.3.4. Percepción de los Clientes sobre Tecnologías del POS

Cuando se trata de investigar cómo los clientes usan las tecnologías del Punto de Venta o qué factores podrían promover su adopción, es importante saber qué temas son relevantes desde la perspectiva de ellos. De esta investigación surgen hallazgos que brindan información importante respecto de la percepción de los clientes en lo que refiere a la evaluación cualitativa de las tecnologías POS dentro de cada uno de los grupos identificados. (Tobias Röding, 2023)

En un entorno donde el cambio es constante, las demandas del consumidor y el entorno competitivo han fomentado un desarrollo en las tecnologías del punto de venta de los retailers físicos. Los retailers reconocen la necesidad de invertir en nuevas tecnologías y de mejorar la experiencia del consumidor. Por otro lado, la implementación de estas tecnologías, han permitido que los empleados dediquen más tiempo a actividades de mayor impacto, tales como el servicio de asesoramiento al cliente y si se aplican adecuadamente, tienen un impacto positivo en la satisfacción del cliente, la lealtad del cliente y la frecuencia de compra. (Capgemini, 2022)

Sin embargo, el problema del valor agregado relacionado con la aplicación concreta de una tecnología POS específica, o la percepción diferenciada del cliente de varias tecnologías POS dentro del salón de ventas, todavía plantea una multitud de preguntas tanto para los minoristas que emplean tecnologías POS como para los fabricantes que desarrollan y venden las mismas. Tecnologías de punto de venta. (Capgemini, 2022)

Un análisis acerca del impacto de las tecnologías POS, incluidas la realidad aumentada (AR) y la realidad virtual (VR), han demostrado que, si se implementan de acuerdo con las demandas de los clientes, dichas tecnologías enriquecen la experiencia de servicio al cliente (*Larivière et al., 2017; Marinova et al., 2017*), aumentan el valor de entretenimiento y aceleran el proceso de decisión de compra (*Huang y Liao, 2015*). Las tecnologías de POS también ayudan al servicio de primera línea a mejorar el conocimiento del producto, la adaptabilidad/flexibilidad y los niveles de personalización percibidos por el cliente (*Riegger et al., 2021; Alexander y Kent, 2020*). Además, las tecnologías innovadoras de POS pueden ayudar a aumentar las ventas, el tiempo de permanencia en la tienda y la cantidad de productos comprados por los clientes (*Roggeveen et al., 2015*) (*Tobias Röding, 2023*)



3.3.5. Análisis Estadístico basado en datos reales - Caso GDN – Elaboración Propia

El siguiente muestreo de datos se basa en estadísticas reales obtenidas del Retailer Changomás de la Empresa GDN (Grupo de Narvéez – ex Walmart Argentina).

Se tomó un muestreo al azar de varias tiendas con datos estadísticos recientes y se realizó un análisis de las duraciones de las transacciones y de la composición del tiempo dentro de una transacción de venta medido en segundos.

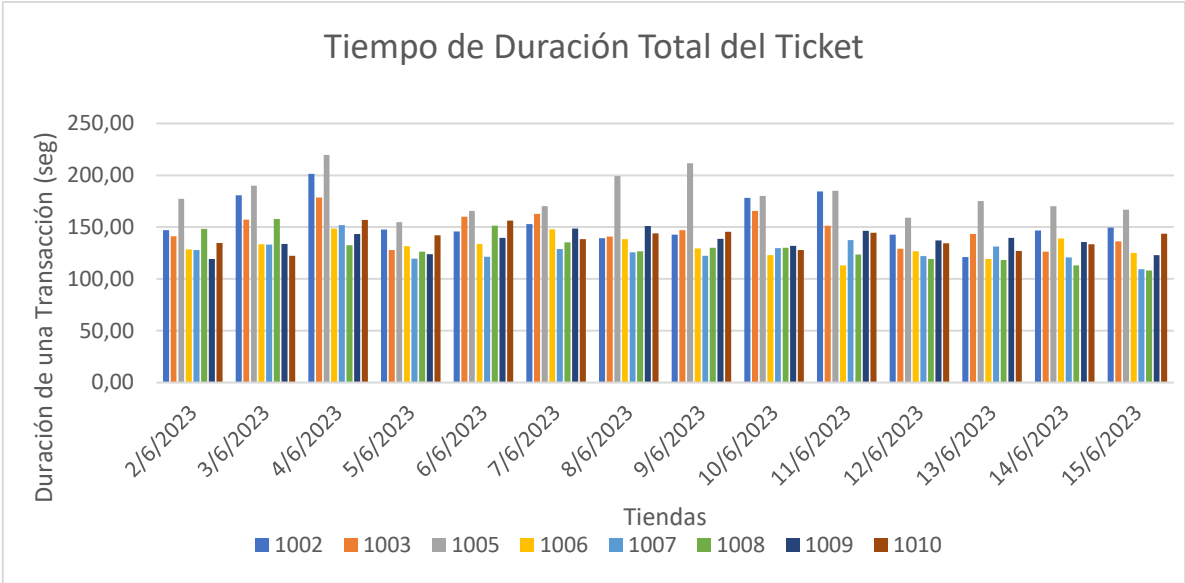
3.3.5.1. Tiempo de Duración de una transacción

La tabla 3.1. determina el tiempo total de transacciones elegidas al azar medidas en segundos:

Fecha de Venta	Tienda 1002	Tienda 1003	Tienda 1004	Tienda 1005	Tienda 1006	Tienda 1007	Tienda 1008	Tienda 1010
2/6/2023	147,11	141,15	177,16	128,63	127,94	148,18	119,10	134,82
3/6/2023	180,62	157,28	189,93	133,39	133,26	157,91	133,66	122,43
4/6/2023	201,45	178,55	219,59	148,68	152,08	132,54	143,30	157,04
5/6/2023	147,77	127,88	154,78	131,45	119,54	126,44	123,91	142,15
6/6/2023	145,68	160,12	165,52	133,86	121,33	151,28	139,73	156,35
7/6/2023	152,76	162,79	170,05	147,85	128,78	135,19	148,71	138,38
8/6/2023	139,24	140,86	199,37	138,37	125,76	126,80	151,09	143,92
9/6/2023	142,76	147,15	211,58	129,45	122,32	130,18	138,58	145,57
10/6/2023	178,17	165,58	180,08	122,84	129,66	129,93	131,83	127,92
11/6/2023	184,41	151,26	185,16	113,05	137,56	123,65	146,54	144,65
12/6/2023	142,81	129,16	159,05	126,74	121,91	119,09	137,10	134,33
13/6/2023	121,00	143,48	175,26	119,10	131,14	118,21	139,61	127,10
14/6/2023	146,83	126,44	170,18	139,08	120,84	113,13	135,55	133,36
15/6/2023	149,42	136,24	166,69	124,97	109,50	108,13	122,86	143,67

Tabla 3.1. Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

A continuación, la gráfica 3.1. muestra la duración Total del ticket medida en segundos:



Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

3.3.5.2. Tiempo de Duración Promedio de una transacción

El siguiente muestreo de datos fue obtenido de la tienda 1002 – Changomás de Río Cuarto Córdoba para la fecha del 2 de junio 2023. La tabla 3.2. expresa en segundos el tiempo que insume cada proceso de pago el cual se compone de tiempos de:

- Escaneos: pasaje de productos por el código de barra,
- Entrada manual: el tiempo que tardó la cajera en realizar alguna entrada manual por teclado,
- Pago: proceso de pago.

Tabla 3.2.:

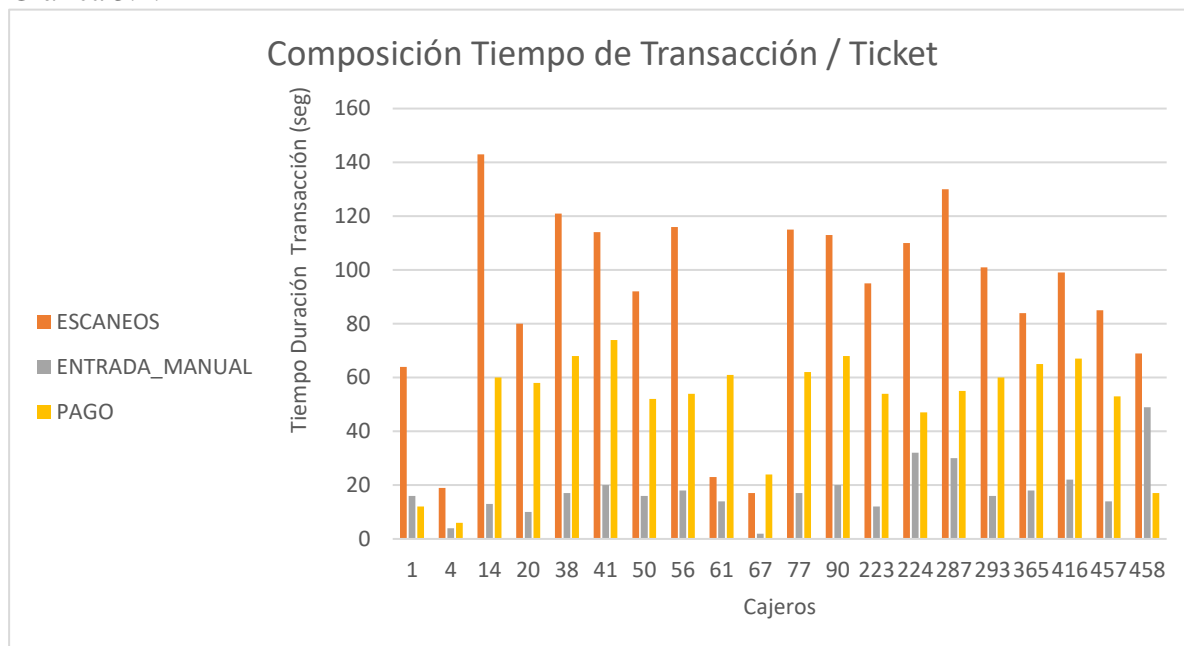
N° Cajero	Escaneos	Entrada Manual	Pago
1	64	16	12
4	19	4	6
14	143	13	60
20	80	10	58
38	121	17	68
41	114	20	74
50	92	16	52
56	116	18	54
61	23	14	61
67	17	2	24
77	115	17	62
90	113	20	68
223	95	12	54
224	110	32	47
287	130	30	55
293	101	16	60
365	84	18	65
416	99	22	67
457	85	14	53
458	69	49	17

Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

A continuación, presentamos su representación en la Grafica 3.2.

San Andrés

Gráfica 3.2.



Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

Y por último se realizó un análisis términos de porcentaje la distribución de los tiempos que insumen las acciones de escaneo, entrada manual y pago en el proceso de pago. Se observa que en la mayoría de los casos el escaneo insume la mayor cantidad de tiempo.

Muestreo de datos tabla 3.3.:

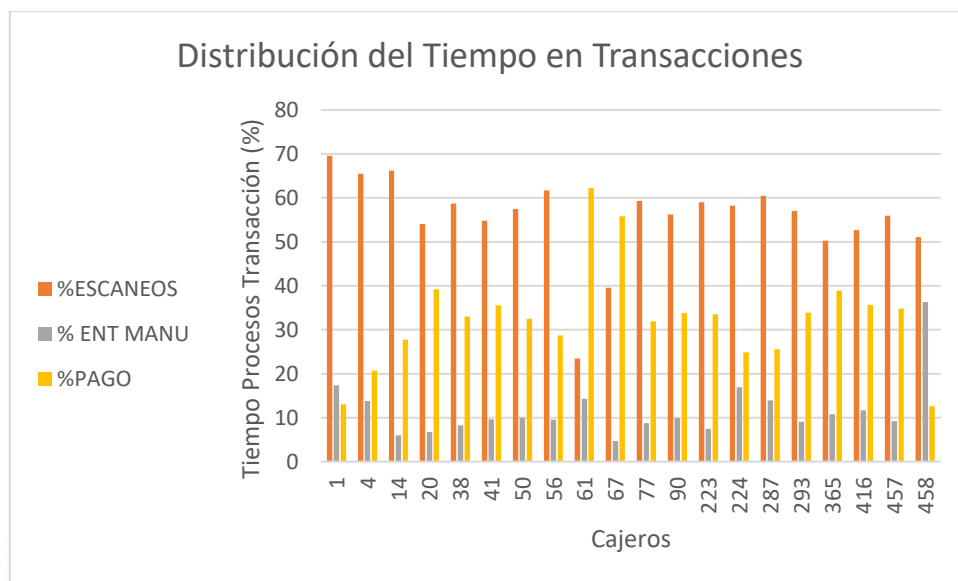
CAJERO	%ESCANEOS	% ENT MANU	%PAGO
1	70	17	13
4	66	14	21
14	66	6	28
20	54	7	39
38	59	8	33
41	55	10	36
50	58	10	33
56	62	10	29
61	23	14	62
67	40	5	56
77	59	9	32
90	56	10	34
223	59	7	34
224	58	17	25
287	60	14	26
293	57	9	34

365	50	11	39
416	53	12	36
457	56	9	35
458	51	36	13

Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

A continuación, la representación gráfica de la tabla de porcentajes:

Gráfico 3.3.



Elaboración Propia en Base a Datos Estadísticos Obtenidos del Area de Data GDN

Como observación podemos ver que el proceso de escaneo es el que se lleva el mayor tiempo dentro del proceso de la transacción del pago, con lo cual a la hora de implementar tecnología es allí donde debería de estar el foco para reducir el tiempo de espera en la fila.

4. Conclusiones

Concluimos que la innovación tecnológica en el proceso de punto de venta es conveniente, dado que proporciona beneficios tanto desde la perspectiva del consumidor como desde la perspectiva de la empresa de retail. Desde el punto de vista del consumidor, permiten agilizar las transacciones, proporcionando un medio seguro, simple, rápido y de bajo contacto a la hora de realizar la compra. Sin lugar a duda, la pandemia fue un importante impulsor de las transformaciones, dado que los consumidores están más exigentes respecto a los servicios que esperan de los retailers. Por otra parte, desde la perspectiva de la empresa, reduce las tareas manuales operativas reduciendo costos operativos, ayuda a mantener precisos los niveles de inventario y puntos de pedido, permite la recopilación de datos del consumidor para obtener información valiosa de los patrones de compra y gestionar estrategias efectivas de precios y promociones. Adicionalmente tal como menciona el caso Caper, incrementa las ventas en un 18% por carro estimativamente, al incrementar la lista de compra por promociones personalizadas en tiempo real. Se observa con ello que este tipo de innovación incrementa las ventas, es decir afecta a los resultados operativos de la compañía de manera positiva. Se recomienda a los Retailers que deberían fomentar la innovación no solo para mantener su ventaja competitiva y mejorar sus costos operativos, sino que fundamentalmente para centrarse en proporcionar un mejor servicio al cliente.

Según el análisis cuantitativo del caso de Tesco, se comprueba la relevancia de las variables de edad, género y nivel educativo al momento de elegir el método de innovación y maximizar su adopción. En lo que respecta al género, 61,5% de las mujeres adoptan más que los hombres con un 38,5%. Respecto de la edad, la mayoría de las personas que usan los autoservicios tienen entre 22 y 29 años y su nivel educativo es de carrera de grado. Por ejemplo, en el caso Tesco para clientes que no tienen estudios, la adopción tecnológica fue del 1.5%, entonces se recomienda para este grupo proveer personal de asistencia para facilitar la adopción de uso. Como limitante del caso Tesco se identifica que el estudio está basado en autoservicios, no incluye el resto de las tecnologías de innovación específicamente y además existe una brecha cultural dado que este estudio sucedió en Asia, respecto de América Latina.

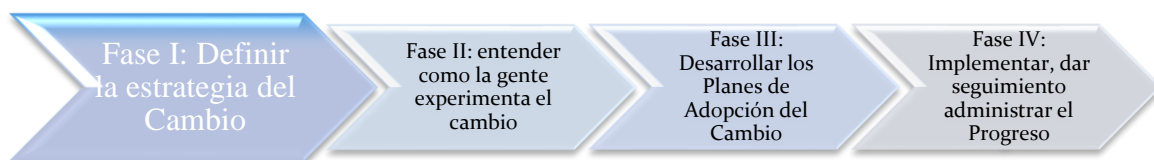
Considerando los datos estadísticos de Changomás expuestos en la sección 3.3.5. se recomienda poner foco en bajar los tiempos de escaneo dado que el mayor porcentaje en consumo del

tiempo a la hora de pagar es en el proceso de escaneo o “rings” de la cajera. Si tomamos el porcentaje promedio de los valores en muestra 56% del tiempo fue dedicado a escaneos, 12% a entradas manuales y 33% al pago. Se recomiendan tecnologías tales como RFID, inteligencia artificial, deep learning dado que aceleran notablemente este proceso.

Desde el punto de vista del análisis de los tiempos de espera y el comportamiento de los clientes, se observa que un 42,6% de los clientes perciben un nivel de desconformidad moderado en la experiencia de espera y un 40,8% un nivel de desconformidad alto en el tiempo de espera independientemente del género y la edad. Con lo cual es de suma importancia que las empresas tomen medidas para reducir los tiempos de espera, ya sea aumentando la dotación de personal en horas pico, invirtiendo en tecnología, o gestionando las percepciones de espera. Existen soluciones tecnológicas de software las cuales optimizan los tiempos de espera en las filas y calculan la cantidad de cajas y cajeras necesarias para minimizar el tiempo de demora en la caja y maximizar la productividad en los Puntos de Venta.

Operativamente se analizaron algunos procedimientos, por ejemplo, la cadena Makro realiza controles adicionales que demoran la salida del cliente dado que personal de seguridad revisa el detalle del ticket con la compra realizada. Se recomienda eliminar este tipo de procedimientos y en cambio buscar tecnologías de detección de irregularidades. En otros casos, se solicitan autorizaciones de pago por parte de un Supervisor de Cajas para el cobro y control de montos que exceden un determinado importe (configurable según el Retailer). Estos controles incrementan los tiempos de espera innecesariamente.

Adicionalmente, se sugiere el apoyo y acompañamiento por parte de un equipo de Gestión del Cambio a lo largo de todas las etapas de implementación. Identifico las siguientes etapas para el proceso de administración del cambio:



Fase I: en esta fase se define la estrategia de la compañía, los cambios requeridos para implementar la estrategia, el “roadmap” de negocio y los planes tecnológicos,

Fase II: la curva de cambio, con las etapas de transición, incluye un análisis de los stakeholders afectados por la nueva tecnología,

Fase III: se establecen los planes de adopción y gestión del cambio los cuales incluyen: plan de comunicación, de Sponsors, de Coaching, de entrenamiento y plan de administración a la resistencia,

Fase IV: fase de implementación, de seguimiento, y de gestión del progreso. En esta etapa se establece la comunicación de los estatus de los planes de la etapa anterior.

Considero que el acompañamiento en todas las etapas del cambio es fundamental para lograr la adopción tecnológica. Esto incluye motivación interna, capacitación y planificación en lo que refiere a las definiciones, ideas, objetivos, estrategia y metas. La cultura es otro factor fundamental. Una cultura centrada en el cliente, orientada a apoyar la innovación como herramienta clave en el proceso de optimización de la operación diaria.

Analizando el caso de Amazon donde gran parte de la fórmula del éxito se da por tener una estrategia centrada en el cliente. Los hallazgos más significativos son las implementaciones tecnológicas de Carrefour Flash y Quick en la Argentina las cuales replican las capacidades de Amazon GO y realizan los pagos de manera autónoma. Las tiendas “Just Walk Out” son un ejemplo de las aplicaciones de la inteligencia artificial, visión de computadoras y machine learning las cuales son soluciones innovadoras. Actualmente no se ha encontrado ningún caso de implementación en Argentina de los carros robotizados tales como los de Caper, con lo cual considero que hay una gran oportunidad de innovación en este terreno. En el año 2010 cinco ingenieros de La Universidad de La Matanza desarrollaron un proyecto de carros de compra inteligentes los cuales utilizaban RFID, con un sistema que permitía a los consumidores consultar la información referida a los productos, armar una lista de compras y ver promociones y ofertas, aunque se desconocen aplicaciones de este proyecto de investigación.

Como recomendación considero que hay que analizar en profundidad cada caso para seleccionar la tecnología más apropiada a implementar, teniendo en cuenta: la superficie de la tienda, la capacidad de financiamiento, el contexto organizacional, la infraestructura disponible, los costos de mantenimiento y el entorno regulatorio. La misma, al igual que los factores de gestión del cambio cultural son fundamentales para lograr una implementación exitosa.

5. Referencias bibliográficas

- +40 KPIs de retail: cómo medir tus puntos de venta en 2020. (Septiembre de 2022). Obtenido de Porter: <https://portermetrics.com/blog/kpis-retail/>
- (11 de Junio de 2023). Obtenido de Youtube - Proceso Carrefour Flash : https://www.youtube.com/watch?v=xXInub1f_fE
- Amazon. (10 de Septiembre de 2022). Youtube - Amazon GO. Obtenido de Introducing Amazon Go and the world's most advanced shopping technology: <https://www.youtube.com/watch?v=NrmMk1Myrxc>
- American Customer Satisfaction Index. (07 de Agosto de 2022). American Customer Satisfaction Index. Obtenido de American Customer Satisfaction Index: <https://www.theacsi.org/the-acsi-difference/us-overall-customer-satisfaction/>
- ANDREI, P., DAVID, C., DAN, P., & COSMIN, C.-G. (2021). China Patente n° CN113366543.
- BINGQIAN, Z. (2021). China Patente n° CN113487817.
- Bingqian, Z. (2021). China Patente n° CN113487817.
- Cámara Argentina del Punto de Venta. (22 de 06 de 2023). LinkedIn. Obtenido de <https://www.linkedin.com/company/camara-argentina-del-punto-de-venta/about/>
- Chaffey, D. (25 de Mayo de 2022). Smart Insights. Obtenido de Smart Insights: <https://www.smartinsights.com/digital-marketing-strategy/online-business-revenue-models/amazon-case-study/>
- Clarín Digital. (2011). Clarín Digital. Obtenido de https://www.clarin.com/economia/Instalan-cajas-autoservicio-super_0_rkPb1tOnw7x.html
- Crespo, L. (28 de 7 de 2022). Metaverso 247. Obtenido de <https://metaverso247.com/>: <https://metaverso247.com/actualidad/2022/07/28/go2future-la-empresa-argentina-detras-de-metaverse-mall/>
- Crespo, L. (28 de 07 de 2022). Metaverso247. Obtenido de <https://metaverso247.com/actualidad/2022/07/28/go2future-la-empresa-argentina-detras-de-metaverse-mall/>
- Deloitte. (Abril de 2022). A whole new world? Obtenido de Exploring the metaverse and what could mean for you: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/technology/us-ai-institute-what-is-the-metaverse-new.pdf>
- Deloitte. (26 de Mayo de 2022). The Metaverse Overview . Obtenido de Deloitte: <https://lnkd.in/eXJwKUM6>

- Diacono Nicolas, R. G. (14 de Septiembre de 2022). *Self Checkout Mashgin Interview*. Obtenido de Youtube - [#NRF2022] Interview start-up with Mashgin: https://www.youtube.com/watch?v=VY_YFpV9ikw
- Dube, R. (19 de Noviembre de 2020). gPost. Obtenido de gPost: <https://www.groovypost.com/howto/how-does-instacart-work/>
- Economia Sustentable. (3 de 6 de 2023). *Economia Sustentable*. Obtenido de <https://economiasustentable.com/>: <https://economiasustentable.com/noticias/sin-filas-ni-cajeros-asi-funciona-la-nueva-tienda-inteligente-que-abrio-una-importante-cadena-de-supermercados-en-argentina>
- Federico Bustos. (s.f.). Sitio Institucional de Gómez Pardo. Obtenido de <https://www.gomezpardo.com.ar/index.php>: <https://www.gomezpardo.com.ar/index.php>
- Fico, R. (2022). Youtube - *Visité la PRIMERA tienda INTELIGENTE de Argentina (Carrefour Flash) | Un super sin cajero@s 🤖AR*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=xXInub1f_fE
- Forbes Digital - Carrefour Flash. (17 de Febrero de 2023). *Forbes Digital*. Obtenido de *Carrefour incorpora Inteligencia Artificial y apuesta por locales autónomos e inteligentes*: <https://www.forbesargentina.com/innovacion/carrefour-incorpora-inteligencia-artificial-apuesta-locales-autonomos-e-inteligentes-n29663>
- Forbes Digital. (2023). <https://www.forbesargentina.com>. Obtenido de <https://www.forbesargentina.com/innovacion/carrefour-incorpora-inteligencia-artificial-apuesta-locales-autonomos-e-inteligentes-n29663>: <https://www.forbesargentina.com/tags/go2future-t20803>
- Gomarasca, F. (2019). *Newsletter GSI Argentina*. Obtenido de <http://www.gsl.org.ar/boletinesgs1/127/autoscan.html>
- Gonzalez, D. (21 de Septiembre de 2021). *América Retail*. Obtenido de *América Retail*: america-retail.com/espana/beneficios-del-self-checkout-para-el-sector-retail/
- Hairul Rizad Md Sapry, N. M. (2022). *The Influence of Demographic Factors and Customer Traits on Intention to Use Self-Service Checkout at Tesco Tebrau*. Lumpur Malaysia.
- Harri Hokkanen, C. W. (2020). *Business Model Opportunities in Brick and Mortar Retailing Through Digitalization*. *Journal of Business Model*, 33-61.
- HENG, D., & BIN, L. (2022). *China Patente n° CN114821917*.
- Infonegocios. (27 de 2 de 2023). *Infonegocios*. Obtenido de <https://infonegocios.info/>: <https://infonegocios.info/y-ademas/con-tecnologia-minigo-de-go2future-llega-el-primer-carrefour-flash-de-latinoamerica-autonomo-casi-sin-empleados>
- Instacart. (10 de Septiembre de 2022). *Instacart*. Obtenido de *Instacart*: <https://www.instacart.com/company/updates/welcome-caper-ai-to-instacart/>

- Jakhar, D., & Kaur, I. (2020). *Artificial intelligence, machine learning and deep learning: definitions and differences*. 131-132.
- Jean-François Bobier, T. M. (Abril de 2022). *The Corporate Hitchhiker's Guide to the Metaverse*. Obtenido de <https://web-assets.bcg.com/89/23/ae97d6e74e149e5951543b1202d3/the-corporate-hitchhikers-guide-to-the-metaverse-apr-2022-r.pdf>
- JIN, N. S. (2021). *Korea Patente n° KR102323796 (Smart Shopping Cart)*.
- KPMG. (2022). *Assets KPMG*. Obtenido de *Future of Extended Reality*: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/au/pdf/2022/future-of-XR-white-paper.pdf>
- LASHERAS, J. C., VALDMAN, D., & SCHMITZ, J.-C. (2022). *USA / JAPAN Patente n° EP3844704*.
- LIN, C.-H., HSIAO, P.-H., CHEN, M.-Y., & YANG, H.-Y. (2022). *China Patente n° TW202004619 (Self-checkout system, method thereof and device therefore)*.
- Long Hoang Pham, M. I.-N. (2022). *DeepACO: A Robust Deep Learning-based Automatic Checkout System*. South Korea: *Computer Vision Foundation*.
- Maidana, G. (10 de 02 de 2023). *Revista Digital Perfil*. Obtenido de *Revista Digital Perfil*: <https://www.perfil.com/noticias/modo-fontevecchia/argentina-ya-tiene-su-primer-supermercado-inteligente-sin-sector-de-cajas-modof.phtml>
- McKinsey & Company. (2020). *Perspectives on Retail and Consumer Goods*. Elizabeth Brown, Roger Draper, Gwyn Herbein, Pamela Norton, Katya Petriwsky, Charmaine Rice, John C. Sanchez, Dana Sand.
- McKinsey & Company. (17 de Septiembre de 2022). *McKinsey Insights*. Obtenido de *Value Creation in the Metaverse*: <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/value-creation-in-the-metaverse>
- MVB FM. (2023). *Perfil*. Obtenido de *Perfil Digital Argentina ya tiene su primer supermercado inteligente sin sector de cajas*: <https://www.perfil.com/noticias/modo-fontevecchia/argentina-ya-tiene-su-primer-supermercado-inteligente-sin-sector-de-cajas-modof.phtml>
- Narosky, S. (7 de 7 de 2023). *Infobae*. Obtenido de *Infobae*: <https://www.infobae.com/economia/2022/03/31/como-amazon-go-pero-en-buenos-aires-asi-funciona-la-tienda-100-autonoma-para-comprar-rapido-y-si-hacer-colas/>
- P, V., Pinto, P., & Thonse Hawaldar, I. (2022). *Perceived Idle Wait and associated emotional discomfort: An analysis of retail waiting experience*. *Innovative Marketing*, 1-11.
- QIAN, Y., & DOUGLAS, H. F. (2021). *China Patente n° CN113869343*.
- Quick. (12 de Septiembre de 2022). *Linkedin*. Obtenido de *Quick Scan & Go*: <https://www.linkedin.com/company/quick-scan-go/posts/?feedView=all>

- Quick AR. (26 de Agosto de 2022). Youtube - Quick una nueva forma de comprar por Telefó. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=U0_ODH7nbsE
- Quick Scan & Go. (10 de Septiembre de 2022). Obtenido de 1er Minimarket Autónomo de Latinoamérica: <https://www.quick.com.ar/>
- Redman, R. (2019). *Sobeys tests smart shopping cart that scans and checks out*. Supermarket News.
- Redman, R. (19 de Octubre de 2021). *Instacart acquires smart cart maker Caper*. Obtenido de Supermarket News: <https://www.supermarketnews.com/technology/instacart-acquires-smart-cart-maker-caper>
- Retailer. (04 de 05 de 2022). *WebRETAIL Latam*. Obtenido de <https://www.webretail.com.ar/minigo-ya-es-una-realidad/>
- Revista Equipamiento & Servicios Edición N°143. (07 de 01 de 2020). *Equipamiento y Servicios*. Obtenido de <https://www.equipamientoyservicios.com.ar/gomez-pardo-estreno-un-innovador-centro-comercial-en-tucuman/>
- Roy, R. (2021). *The Future of Shopping: a checkout less retail experience*. Silver Spring: Wiley Subscription Services, Inc.
- Roy, R. (2021). *The Future of Shopping: A Checkout-Less Retail Experience*. Performance improvement (International Society for Performance Improvement), 20-22.
- Russell, R. (2021). *Kroger tests 'smart' shopping cart from Caper*. New York: Copyright Penton Media, Inc., Penton Business Media.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill .
- SATISH, K. B. (2020). USA Patente n° US2020031380.
- SEONG, A. H. (2020). Korea Patente n° KR20200145455.
- Statista Retail Tech. (2020). *A Statista Dossierplus on the State of Retail and E-Commerce Technology*.
- Stephen, D. (2018). *The role of the C-suite in Agile transformation: the case of Amazon*. Chicago: Emerald Publishing.
- Supermarket News. (2022). *Couche-Tard rolls out touchless self-checkout to 7,000 stores*. New York: Informa.
- Telenueve. (2022). *Cómo funciona el supermercado del futuro: ya es una realidad en Buenos Aires*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=HeQt32Yhxj8>
- The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies*. (2023). En A. Khang, S. Chowdhury, & S. Charma, *The Data-Driven Blockchain Ecosystem Fundamentals, Applications and Emerging Technologies* (pág. Chapter 11). Florida: Taylor & Francis Group.

- Tobias Rödning, S. S.-K. (2023). *A classification of information-oriented PoS technology from Customer Perception. Journal of Retailing and Consumer Services.*
- Vallevoni, C. (15 de Julio de 2022). *Forbes AR. Obtenido de Así es Quick, el primer supermercado autónomo de la Argentina:*
<https://www.forbesargentina.com/negocios/asi-quick-primer-supermercado-autonomo-argentina-n18945>
- Vásquez, E. (09 de 12 de 2019). *America Retail - Argentina: Gómez Pardo inaugura centro de compras más modernas de la región. Obtenido de https://www.america-retail.com/argentina/: https://www.america-retail.com/argentina/argentina-gomez-pardo-inaugura-centro-de-compras-mas-modernas-de-la-region/*
- Waterloo, U. H. (15 de Agosto de 2022). *Self Checkout Mashgin in Allen Cafe. Obtenido de Youtube - Mashgin Self Checkout in Allen Cafe:*
<https://www.youtube.com/watch?v=INsMUDx4aTY>
- Weinberger, M. (2022). *What Is Metaverse?—A Definition Based on Qualitative Meta-Synthesis. DOAJ Directory of Open Access Journals - Future Internet, 310.*
- Whanon, P. (7 de 7 de 2023). *Forbes Digital. Obtenido de Luis Padilla, de IBM: "La IA generativa crea un 70% más de valor que la tradicional":*
<https://www.forbesargentina.com/innovacion/luis-padilla-ibm-la-ia-generativa-crea-70-mas-valor-tradicional-n35186>
- Wikipedia. (07 de Septiembre de 2022). *Obtenido de Wikipedia SSL:*
https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_de_la_capa_de_transporte
- XIAOYI, Z., JUN, Z., QI, C., QIAOZHI, H., FEI, T., & XINLEI, Z. (2021). *China Patente n° CN113409526 (Smart shopping cart for smart supermarkets and supermarkets).*
- Youtube - *Selfcheckout Mashgin Circle K. (14 de Agosto de 2022). Obtenido de Mashgin Now at Circle K: https://www.youtube.com/watch?v=-c1kbWattus*
- Zamora González, G. (Julio de 2014). *Tesis Doctoral. Obtenido de Radio Frequency Identification (RFID) Tags and Reader Antennas Based on Conjugate Matching and Metamaterial Concepts: https://ddd.uab.cat/record/127082*

6. Anexos

6.1. Anexo KPIs claves en el Punto de venta físico (+40 KPIs de retail: cómo medir tus puntos de venta en 2020, 2022)

El punto de pago es el momento donde un visitante realiza la compra de un producto, y es un aspecto donde hablamos de la fricción. La fricción son todas las cosas que dificultan que una persona compre y pruebe nuestros productos. Es en este punto donde hablamos de **gestión de colas o filas (queue management)**, que nos permite evaluar el tiempo promedio que las personas duran haciendo fila para realizar un pago y, así, establecer política de tiempos de espera máximos, ya que pueden generar que las personas abandonen el punto de venta sin realizar una compra. En esta disciplina, nos interesa monitorear indicadores tales como:

Longitud de fila

Básicamente, nos interesa saber qué tan larga es una fila y calcular el promedio por hora, día o día de la semana para conocer los momentos de mayor congestión.

Duración de fila

Esta métrica nos permite entender cuánto tiempo, en promedio, las personas esperan hasta ser atendida. De aquí puedes definir políticas de tiempos de espera máximos y a partir de eso, asignar agendar tu personal.

Tasa de abandono de una fila

Un indicador claro y accionable es conocer el porcentaje de personas que deciden retirarse de una fila sin terminar la transacción. Es crítico porque se trata de potencial de ventas perdido por una deficiencia operativa.

Tiempo estimado de espera

Con las métricas anteriores, podríamos predecir cuánto tiempo debería esperar una persona en fila antes de ser atendida.

Podríamos permitir a nuestros clientes conocer el tiempo estimado antes de ser atendidos para que puedan ajustar sus expectativas y reducir su incertidumbre.

Abandono

Nos interesa medir comportamientos que indiquen incomodidad durante la experiencia de compra.

Mientras que en la etapa de compromiso nos referimos al nivel de interés, en esta nos enfocamos en puntos de fricción.

Un ejemplo de fricción sería que las personas estén en un punto de venta a una hora pico, donde se dificulte su acceso y desplazamiento por los pasillos, además de tiempos de espera más largos.

Fuente: (+40 KPIs de retail: cómo medir tus puntos de venta en 2020, 2022)



Universidad de
San Andrés