

Sector Retail

Vigilancia Tecnológica de la Industria de Servicios Basados en Conocimiento

DEPARTAMENTO DE
INTELIGENCIA DE
MERCADOS

Lima, 2022



Patentes de invención,
investigaciones y tendencias

© PromPerú, 2022

Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo

Departamento de Inteligencia de Mercados

Subdirección de Inteligencia y Prospectiva Comercial

Coordinador Frank Pucutay Vásquez

Supervidado por Gonzalo Lindo Alvarado, Jackeline Castillo Rojas

Coordinador del estudio: Omar Del Carpio Rodriguez

Elaborado por Adder Retamozo Pablo, Stefani Gonzales León, Cristian Molina Calizaya

Diseño de portada y contraportada Stefanía Campodonico

Nota Legal

Toda la información, recomendaciones, dibujos, gráficas y tablas contenidas en el presente informe son proporcionadas únicamente con fines informativos.

Las fotos utilizadas en el informe son de uso libre.

Tabla de contenido

Introducción	4
Digitalización del sector de retail.....	5
1. Análisis de Producción Científica	5
1.1. Temas de investigación	6
1.2. Países	7
1.3. Actores	8
1.4. Artículos de investigación de impacto	10
2. Análisis de Tecnología.....	11
2.1. Tendencias de patentes	11
2.2. Países	12
2.3. Actores	13
2.4. Principales patentes	14
3. Proyectos I+D+i	15
3.1. Proyectos Europeos	15
3.2. Proyectos Lationamericanos	18
4. Innovaciones	19
4.1. Aplicaciones.....	19
4.2. Nuevas empresas y Startup.....	28
5. Oportunidad	30
6. Anexos.....	31

Introducción

Los servicios basados en el conocimiento (SBC) permiten gestionar el conocimiento para contribuir al aumento de la productividad global, nacional y sectorial de la economía, y que gracias a las tecnologías de información y comunicación (TICs) se han consolidado como una oportunidad para el comercio internacional a través de las exportaciones directas y además en su contribución dentro de otros sectores industriales y primarios.

Los SBC son actividades que utilizan el capital humano y la tecnología para la generación de valor, y comprenden servicios jurídicos, contables, administración, consultoría, arquitectura, ingeniería, publicidad, marketing, software, servicios de informática, audiovisuales, licencias de uso de propiedad intelectual, entre otros (Gayá, 2022).

El crecimiento de los SBC ha permitido que su participación en el comercio global pase de un 6,9% en el 2006 a un 11,1% en el 2020. Si bien existen diversos factores que podrían explicar el excelente desempeño del sector, es importante resaltar el empuje que este recibe por los progresos tecnológicos de las TICs y el proceso de servificación de los bienes que insertan componentes de servicios en todos los eslabones de la cadena de valor en las distintas industrias.

Es por ello que el Departamento de Inteligencia de Mercados de Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERU) ha preparado este informe de vigilancia tecnológica de los servicios basados en conocimiento en el sector retail que permita conocer las tendencias tecnológicas principales, innovaciones y oportunidades para los exportadores.

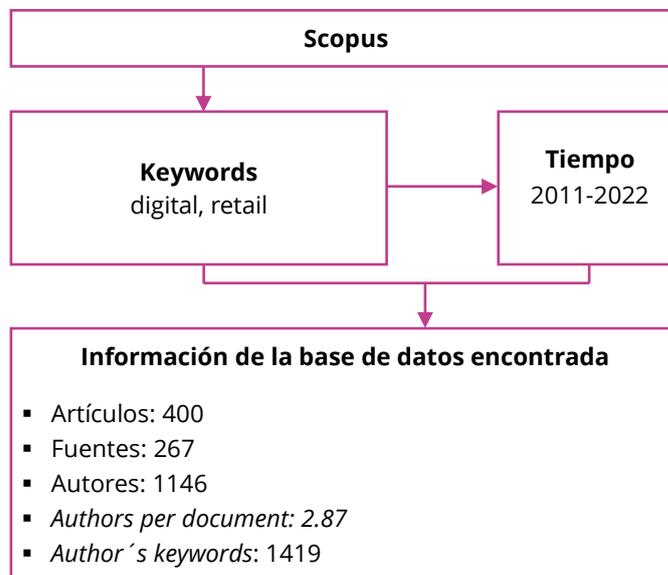
Digitalización del sector de retail

A continuación se detalla el análisis de producción científica, tecnología, el financiamiento de proyectos de I+D+i, así como las innovaciones identificadas.

1. Análisis de Producción Científica

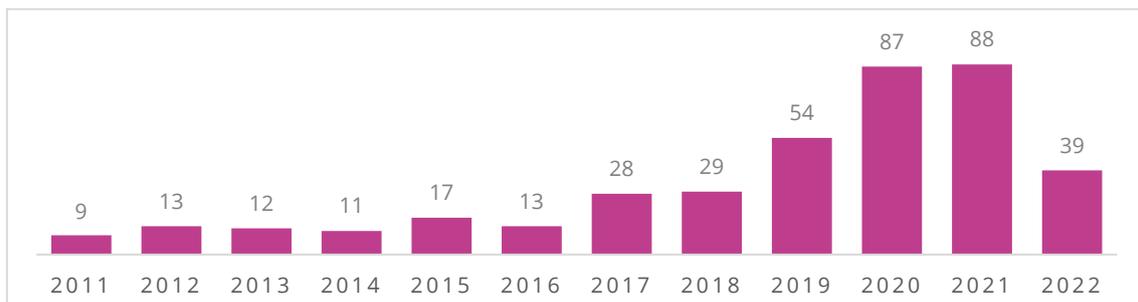
Con la finalidad de conocer los principales intereses en investigación relacionado con la digitalización del sector retail, se realizó un análisis bibliométrico, identificando tendencias de temas de investigación, países y actores. Para ello, se consideró como fuente principal a la base de datos de referencia bibliográfica Scopus, la cual pertenece a la empresa Elsevier. Luego, se identificaron y utilizaron las palabras claves: *digital* y *retail*. Posteriormente, se estableció el intervalo de tiempo, el cual fue de los últimos 10 años; filtrando la búsqueda de artículos científicos en su etapa final sin hacer ningún tipo de discriminación por idioma. Se encontraron 400 artículos y se procedió con un análisis sobre esos artículos.

Figura 1. Ficha de datos y resultado de búsqueda



Se observa una mayor actividad de la producción científica a partir del año 2017 hasta la actualidad.

Figura 2. Evolución de la producción científica



Fuente: Scopus, 2022

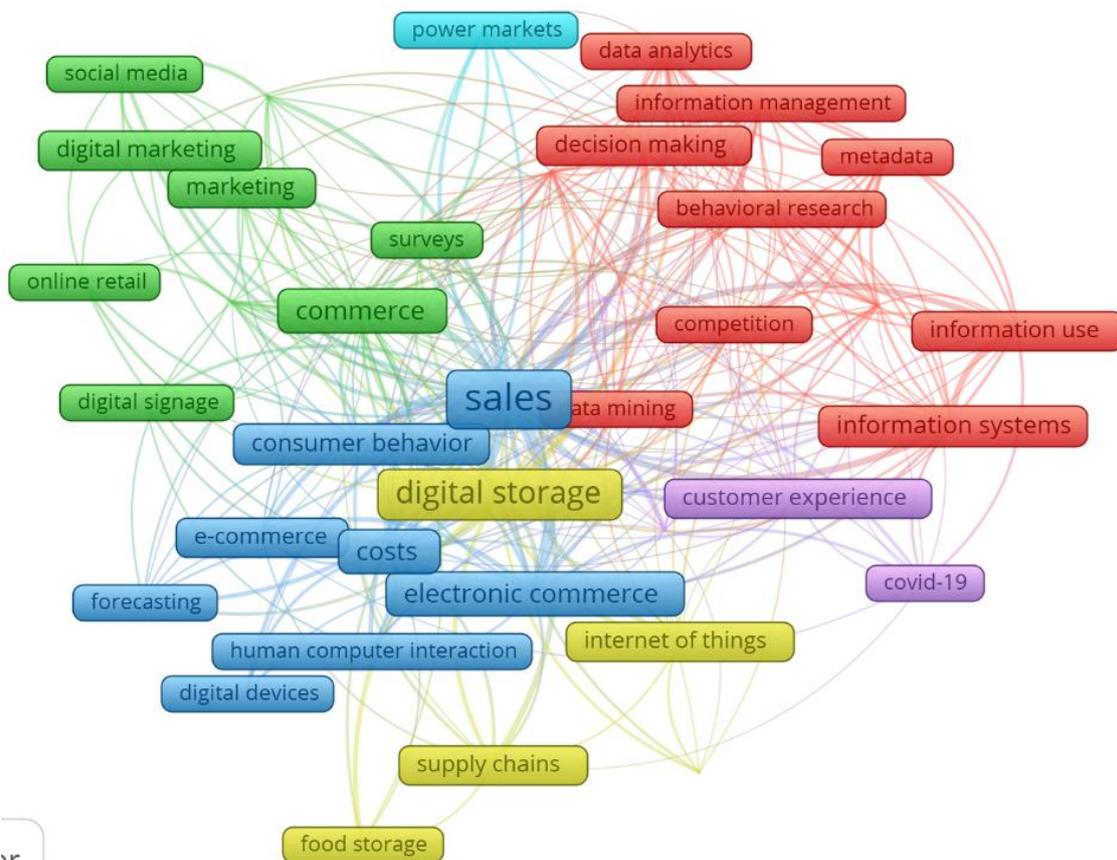
1.1. Temas de investigación

Como se observa en la figura 3, se identificaron cuatro temas de interés: ventas, digital storage, comercio y sistemas de información.

La temática **ventas** está relacionada con temas como comportamiento del consumidor, costos, comercio electrónico, interacción computadora-humano y predicciones. **Digital storage** es otra temática principal que muestra relación con internet de las cosas, cadena de abastecimiento y almacenamiento de alimentos. El **comercio** como tercera temática principal se relaciona con *digital signage*, *digital marketing* y redes sociales. Por último, la temática **sistemas de información** está relacionada con la toma de decisiones, gestión de información y análisis de datos.

Se aprecia un interés natural del sector retail en indagar sobre las ventas, analizando grandes datos, el comportamiento de usuarios, sus toma de decisiones, de tal manera que permitan aplicar estrategias de marketing en diversos canales digitales y físicos.

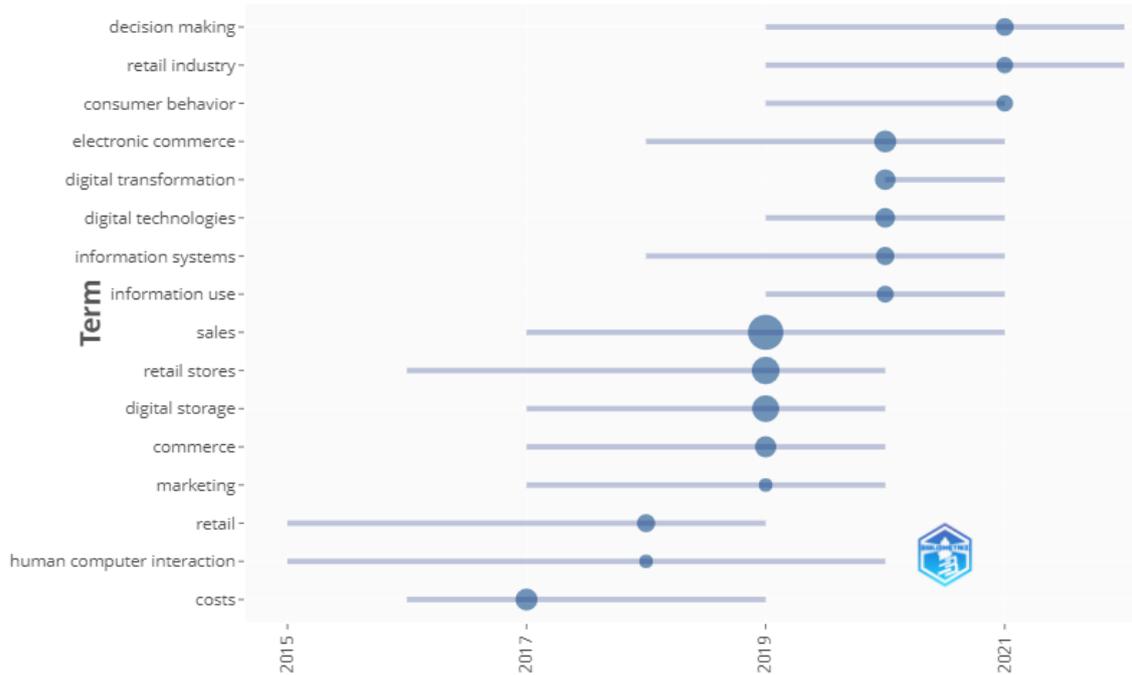
Figura 3. Co-ocurrencia de palabras clave de la producción científica



Fuente: Scopus, 2022

Si observamos la frecuencia de las palabras claves de los artículos de investigación podemos observar que el comportamiento del consumidor y la toma de decisiones son los temas de interes actuales.

Figura 4. Tendencias de palabras claves

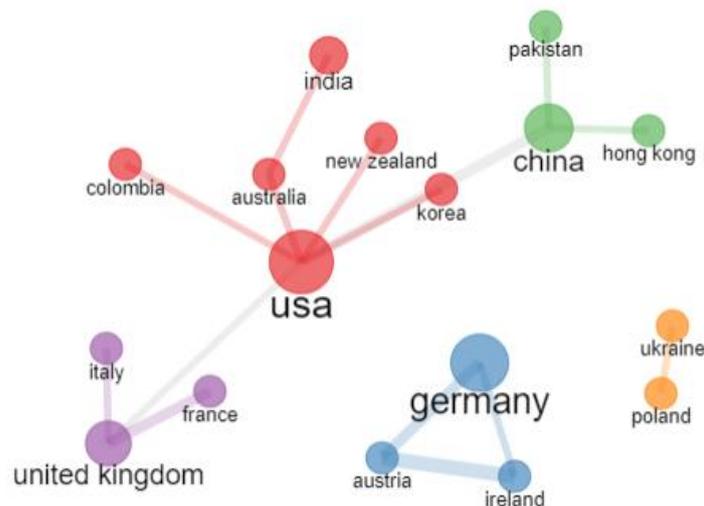


Fuente: Scopus, 2022

1.2. Países

La colaboración entre instituciones de investigación de diferentes países muestra cuatro países liderando cluster de colaboración, entre ellos se aprecia a Estados Unidos, China y Reino Unido que tienen también relaciones entre si. A diferencia de Estados Unidos, los demás países muestran colaboraciones con otros países cercanos a nivel geográfico.

Figura 5. Colaboración de los países en producción científica



Fuente: Scopus, 2022

1.3. Actores

Al revisar los 10 principales institutos de investigación en el tema, se identifica que los institutos de Austria, Irlanda y Alemania lideran en número de publicaciones, acumulando 60 artículos de investigación, Considerando también que estos países colaboran entre sí.

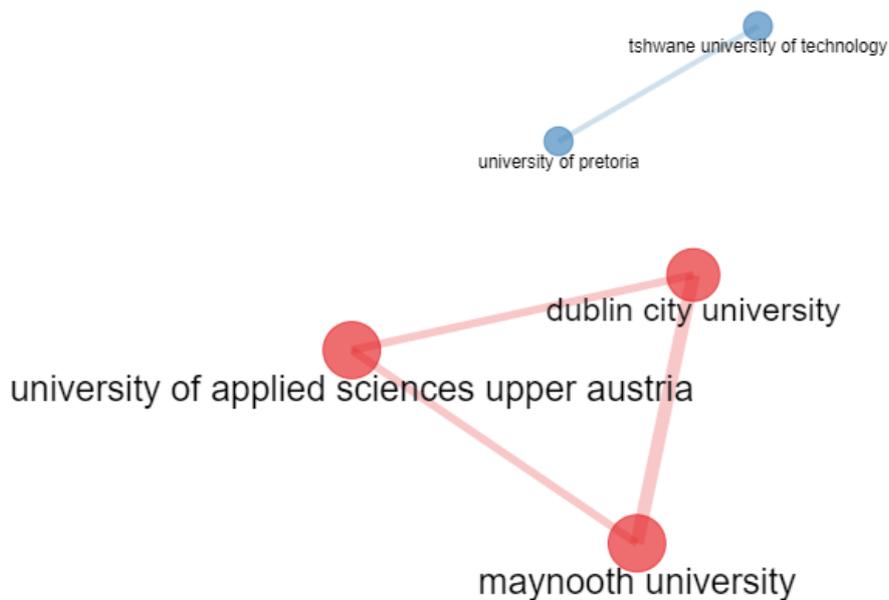
Tabla 1. Principales institutos de investigación

País	Instituto	Artículos
Austria	<i>University of Applied Sciences Upper Austria</i>	23
Rusia	<i>Peter the great st. Petersburg Polyrechnic University</i>	19
Indonesia	<i>Bina Nusantara University</i>	16
Irlanda	<i>Maynooth University</i>	15
Irlanda	<i>Dublin City University</i>	14
China	<i>Xiamen University</i>	11
España	<i>Universidad Politécnica de Madrid</i>	9
Reino Unido	<i>University College London</i>	9
Italia	<i>University of Bologna</i>	9
Alemania	<i>University Of Münster</i>	8

Fuente: Scopus, 2022

Esta colaboración de institutos de investigación de Austria e Irlanda se aprecia a través de la relación de colaboración que existe entre la *University of Applied Sciences Upper Austria*, y *Maynooth University*, junto con *Dublin City University*.

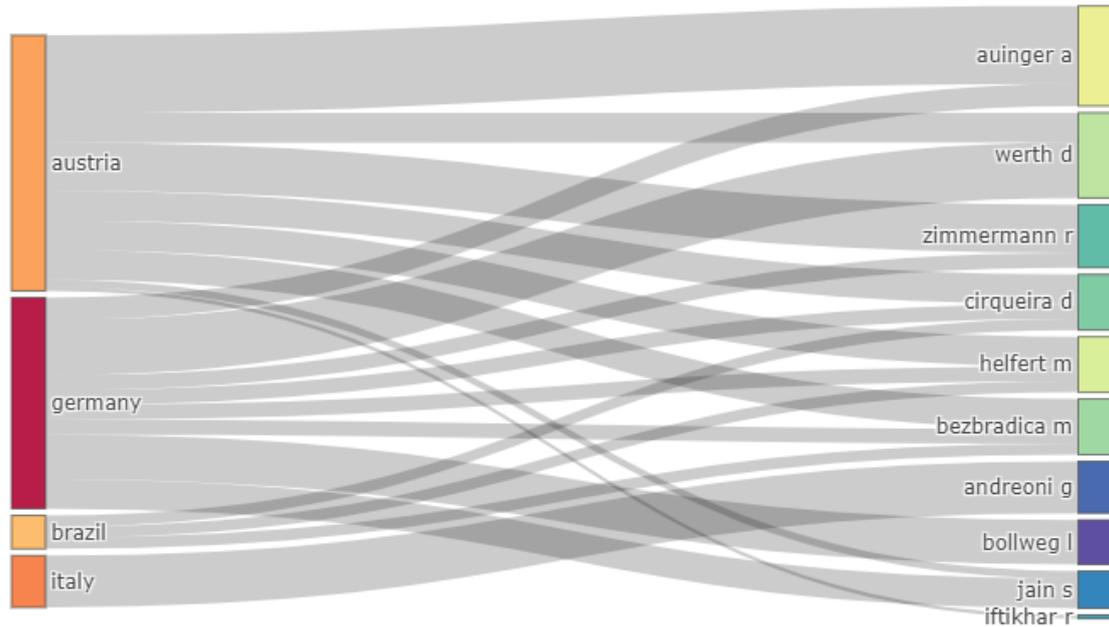
Figura 6. Colaboración entre universidades



Fuente: Scopus, 2022

La relación entre principales países y autores, muestra una estrecha colaboración entre investigadores de Austria y Alemania. Además, podemos destacar a *Cirquera D.*; *Helfert M.* y *Bezbradica M.* por su colaboración con instituciones de investigación brasileros.

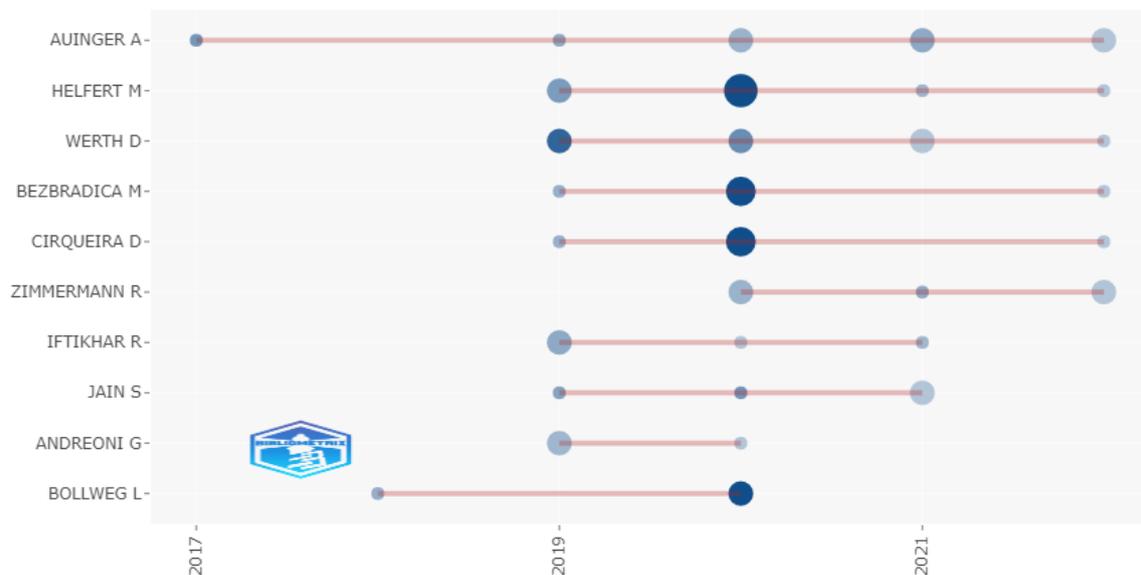
Figura 7. Relación entre principales países y autores



Fuente: Scopus, 2022

Si vemos la experiencia en investigaciones, podemos destacar a *Auinger A.*; *Helfert M.* y *Werth D.* como investigadores más constantes desde el 2019. Además, se aprecia una concentración de la investigación de los principales investigadores en el año 2020.

Figura 8. Evolución de producción científica por principales autores



Fuente: Scopus, 2022

1.4. Artículos de investigación de impacto

A continuación, se detalla los cinco artículos de mayor impacto en la producción científica de los últimos diez años, considerando el número de citas de dichos artículos como criterio de prioridad.

Descriptores: Año | Autor | Título del artículo | Link | Cita

2015 | Jarschel et al. | **An Evaluation of QoE in Cloud Gaming Based on Subjective Tests** | DOI: 10.1109/IMIS.2011.92 | Citas: 128

Descripción:

Cloud Gaming es un nuevo tipo de servicio que combina el concepto de Cloud Computing y Online Gaming, donde proporciona la experiencia de juego a los usuarios de forma remota desde un centro de datos. El estudio presenta los resultados para un grupo de usuarios sobre la calidad de experiencia (QoE) percibida por el usuario en Cloud Gaming.

2019 | McLean & Wilson | **Shopping in the digital world: Examining customer engagement through augmented reality mobile applications** | DOI: 10.1016/j.chb.2019.07.002 | Citas: 98

Descripción:

El artículo hace una revisión sobre el compromiso con la marca del cliente a través de funciones de realidad aumentada (AR) en las aplicaciones móviles de los minoristas. Debido al uso del teléfono inteligente, la realidad aumentada ha surgido como una nueva tecnología disponible para que los minoristas interactúen con los clientes. Los hallazgos también indican que la participación de la marca habilitada por AR da como resultado una mayor satisfacción con la experiencia de la aplicación y la intención de uso de la marca en el futuro.

2017 | Renani et al. | **Optimal Transactive Market Operations With Distribution System Operators** | DOI: 10.1109/TSG.2017.2718546 | Citas: 83

Descripción:

Se propone un marco para el mercado transactivo diario que incluye a los participantes de sistemas de energías y terminando el sistema de distribución (DSO), que incluye la gestión de clientes minoristas con pequeñas cargas.

2017 | Willems et al. | **The path-to-purchase is paved with digital opportunities: An inventory of shopper-oriented retail technologies** | DOI: 10.1016/j.techfore.2016.10.066 | Citas: 83

Descripción:

Este estudio se centra en formas innovadoras de instrumentar digitalmente el paisaje de servicios en la venta minorista tradicional. Los desarrollos tecnológicos permiten aumentar la experiencia de compra y capturar los momentos de la verdad a lo largo del proceso de compra del comprador. Este artículo proporciona un inventario completo de tecnologías minoristas resultante de una selección sistemática de tres fuentes de datos secundarias, entre 2008 y 2016.

2018 | Gabor, D. & Brooks, S. | **Retail store operations: Literature review and research directions** | DOI: 10.1080/13563467.2017.1259298 | Citas: 78

Descripción:

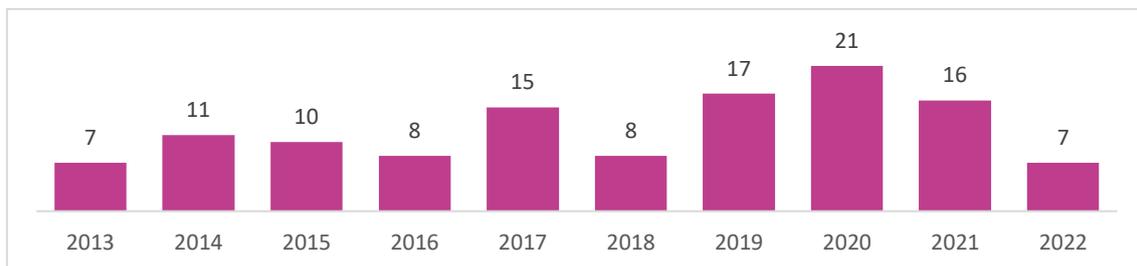
Este documento examina el estado actual de la investigación en el contexto de las operaciones de las tiendas minoristas, identificando limitaciones y oportunidades de mejora.

2. Análisis de Tecnología

Con el objetivo de identificar los principales intereses en desarrollo de tecnologías relacionado con la digitalización del sector retail, se realizó un análisis identificando principales campos de patentes, países y actores. Para ello, se trabajó con PATENTSCOPE, una base de datos que permite realizar búsquedas entre más de 100 millones de documentos de patentes, que incluyen 73 colecciones nacionales y regionales de patentes; así como, las solicitudes internacionales de patente en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT, por sus siglas en inglés).

Se generaron ecuaciones de búsqueda con las palabras clave: *digital*, *retail industry*, *retail sector* y *retail store*, sobre el título y resumen de los documentos de invención, resultando una lista de 206 documentos. A partir de estos resultados se procedió con un análisis de producción de tecnología.

Figura 9. Evolución de la producción de patentes

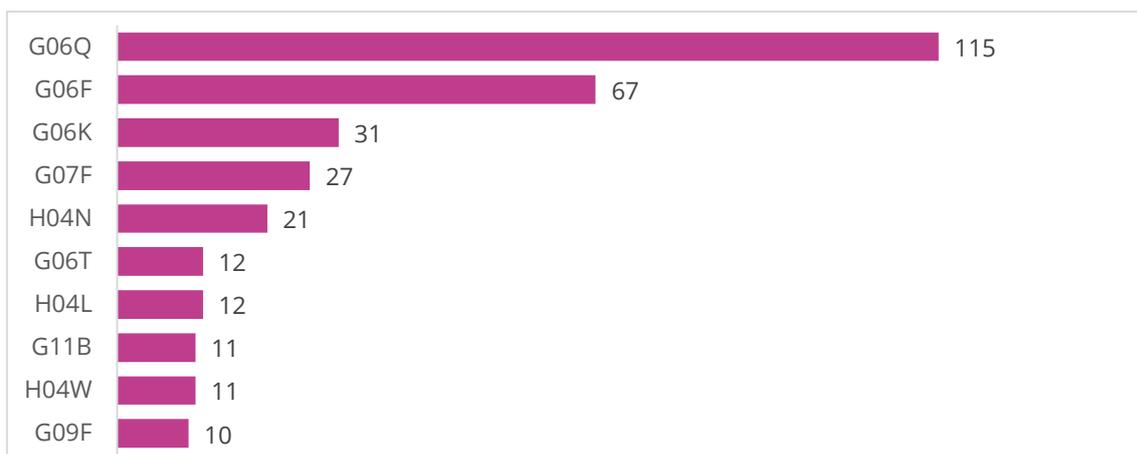


Fuente: Patentscope, 2022

2.1. Tendencias de patentes

Según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC), se aprecia que el sector retail concentra un interés de inversión en la subclase **G06** que está relacionada a procesamiento o generación de datos de imagen o simuladores que utilizan sistemas informáticos de cálculo. En especial la subclase **G06Q** referida a sistemas o métodos de tratamiento de datos.

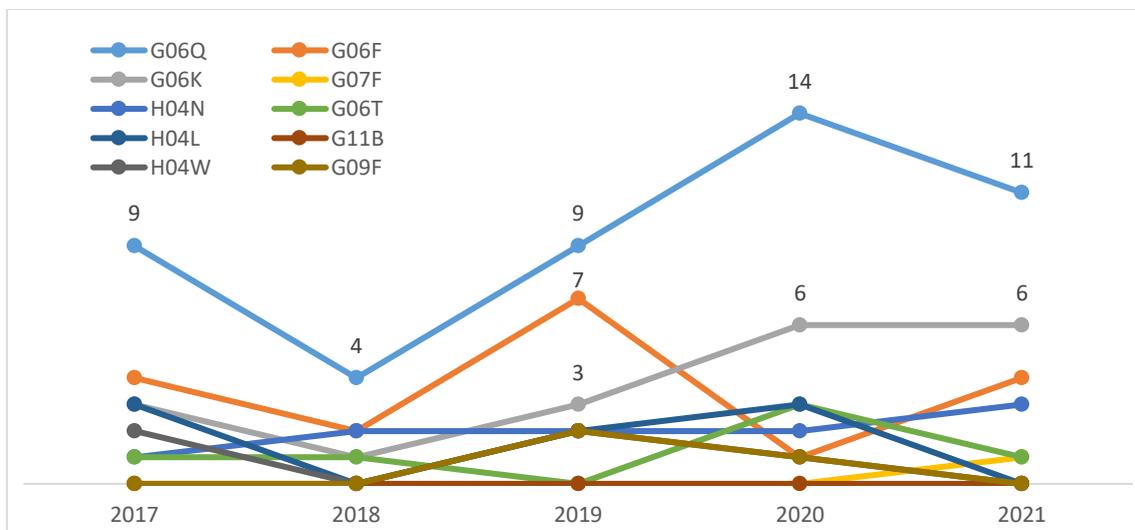
Figura 10. Principales campos de patentes, según IPC



Fuente: Patentscope, 2022

Si se observa la evolución de los campos de patentes en un periodo de cinco años, se aprecia un interés en invenciones relacionadas con los sistema o métodos de tratamiento de datos, seguido por invenciones relacionados con el manejo y equipos de procesamiento de datos.

Figura 11. Evolución de patentes en periodo 2017-2021, según CIP



Fuente: Patentscope, 2022

2.2. Países

Los registros de patentes relacionados con la digitalización del sector retail muestra un claro liderazgo de Estados Unidos, seguido por China y Japón.

Figura 12. Principales países que registran patentes



Fuente: Patentscope, 2022. Nota: OEP – Oficina Europea de Patentes; PCT – Tratado de Cooperación en materia de Patentes. Valor: Número de patentes totales del periodo 2013-2022.

2.3. Actores

Digimarc, Walgreen, Alpha Modus y Samsung Electronic lideran como principales solicitantes de patentes relacionados con la digitalización del sector retail.

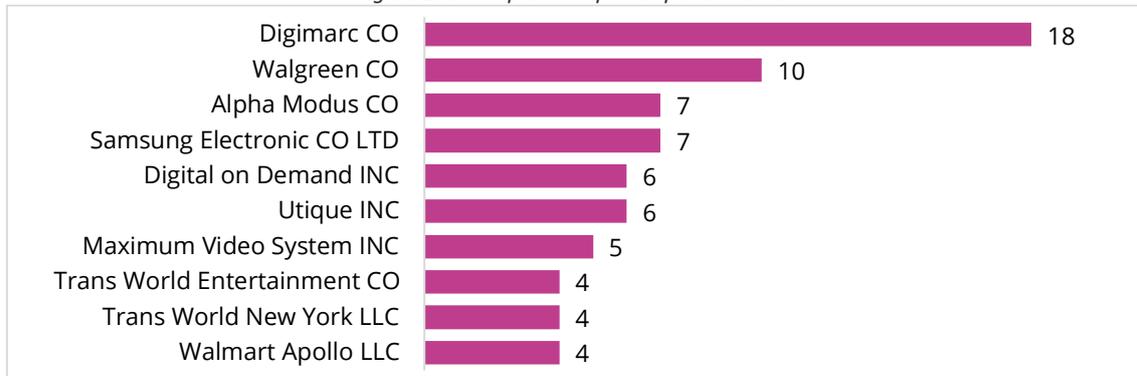
Digimarc (<https://www.digimarc.com/>) es un líder mundial en digitalización de productos, que ofrece valor comercial en todas las industrias a través de marca de agua digital y otros identificadores combinados con soluciones basadas en la nube.

Walgreen CO (<https://www.walgreens.com/>) es una empresa americana que opera la segunda cadena de farmacias más grande de Estados Unidos.

Alpha Modus CO (<https://alphamodus.com/>) es una empresa americana de tecnología de inversión que utiliza la computación cognitiva para extraer y monetizar información en datos no estructurados.

Samsung Electronic CO LTD (<https://www.samsung.com/us/es/>) es la principal subsidiaria del grupo Samsung, de origen coreano, es líder mundial en fabricación de productos de tecnología de información, destacando sus ventas en pantallas LCD y LED, así como chips de computadora.

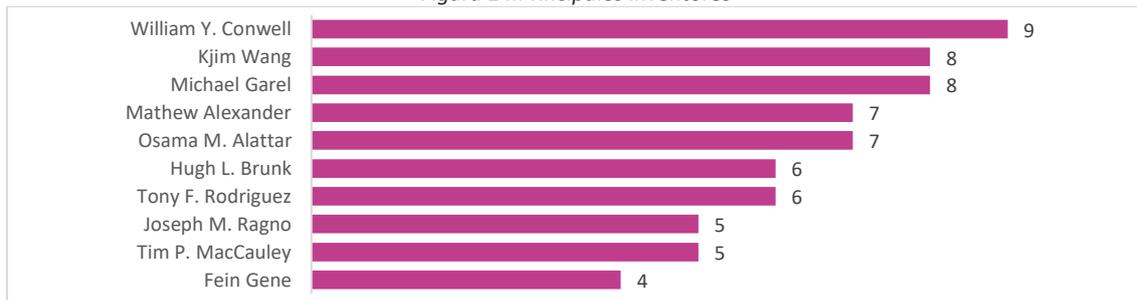
Figura 13. Principales empresas patentadoras



Fuente: Patentscope, 2022

William Y. Conwell, Osama M. Alattar y Hug L. Brunk son inventores relacionados con *Digimarc CO*; Asimismo, *Michael Garel y Kjim Wang* están relacionados con *Alpha Modus CO*; y por último, *Mathew Alexander y Tim McCauley* están relacionados con *Walgreen CO*.

Figura 14. Principales inventores



Fuente: Patentscope, 2022.

2.4. Principales patentes

A continuación, se describe las cinco ultimas patentes relacionadas con la digitalización del sector de retail.

Descriptores: Fecha publicación | Registro | Titulo | Solicitante | Inventor | Código IPC | País

May 2022 | US20220156764 | **Method for enhancing customer shopping experience in a retail store** | Solicitante: Alpha Modus, Corp. | Inventores: Michael Garel y Jim Wang | IPC: G06Q 30/02 | Estados Unidos

Mar 2022 | US20220067658 | **Systems and methods for voice assisted goods delivery** | Solicitante: Walgreen CO | Inventores: Julija Alegra Petkus, Andrew David Schweinfurth y Stephen Elijah Zambo | CIP: G06Q 10/10; G06Q 10/08; G06Q 30/02; G06Q 30/06; G06F 16/81; G06N 20/00 | Estados Unidos

Feb 2022 | IN202241007099 1 | **Smart shelf using iot-an automated inventory intelligent system** | Solicitante: THE PRINCIPAL, MEPCO SCHLENK ENGINEERING COLLEGE | Inventor: Dr. M. CHENGATHIR SELVI, Mrs. R. NAGA PRIYADARSINI, Dr. J. MARUTHUPANDI, Ms. T. BHUVANESWARI | CIP: G06Q; G06N | India

Nov 2021 | US20210366586 | **Enterprise consumer safety system** | Solicitante: Kelly Dell Tyler | Inventor: Thomas Michael Ryan; Thomas Russell Bartz; Richard Martin Homan; William Harrison Parker; Kelly Dell Tyler | CIP: G16H 20/10; G06Q 20/20; G16H 10/60; G16H 50/20; G06Q 20/32; G16H 40/67 | Estados Unidos

Set 2021 | US11120465 | **Omni-channel digital coupon clipping and redemption** | Solicitante: Wallgreen CO. | Inventor: Jason Fei y Rosie Bu | CIP: G06Q 30/00; G06Q 30/02; G06K 7/08 | Estados Unidos

Fuente: Patentscope, 2022.

3. Proyectos I+D+i

Además de la producción científica y de patentes se realizó una revisión del financiamiento en proyectos relacionados con la digitalización del sector retail en Europa. Para el caso de Europa se realizó una búsqueda de proyectos financiados por el programa Horizonte 2020 en el Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo (CORDIS). En América Latina se identificaron proyectos en el repositorio del Banco Interamerica de Desarrollo (BID).

3.1. Proyectos Europeos

Se identificaron 146 proyectos como resultado de búsqueda desde el 2011 hasta la actualidad, con una asignación mínima de 100 mil euros y una máxima de 29 millones de euros por proyectos.

Entre los últimos proyectos que se puede destacar, se aprecian proyectos relacionados al desarrollo de capacidades tecnológicas, acceso a información del consumidor en red, desarrollo de estrategias omnicanal para el sector retail y programas de aprendizaje.

Se observa una orientación del programa Horizonte 2020 en fomentar el desarrollo de herramientas digitales, así como, el acceso a información especializada obtenida de un ecosistema de actores en red que permita la gestión de datos y permita la construcción de estrategias para el sector retail.

A continuación se presenta una lista con algunos de los proyectos más relevantes alineados al tema de análisis:

Tabla 2. Lista de proyectos europeos

Descriptores: Fecha cierre Acronimo Titulo Periodo de ejecución Financiamiento País Link
Ene 2026 MYCLOTH Modelado Algorítmico Sostenible de Prendas Personalizadas Período de ejecución: Feb 2021 - Ene 2026 Financiamiento: € 2,000,000 País: Suiza https://cordis.europa.eu/project/id/101003104
Descripción: El objetivo de este proyecto es traer avances tecnológicos transformadores en el modelado geométrico y la optimización de prendas personalizadas, hechas a la medida y fabricables.
Set 2025 COMFOCUS Comunidades sobre la ciencia del consumidor de alimentos Período de ejecución: Mar 2021 - Set 2025 Financiamiento: € 4,997,142.31 País: Países Bajos https://cordis.europa.eu/project/id/101005259
Descripción: COMFOCUS estudiará infraestructuras nacionales y regionales clave en el campo de la ciencia de los consumidores de alimentos. Se busca desarrollar una plataforma de conocimientos de fácil acceso para investigadores europeos y uso de datos de investigación responsable.

Descriptores: Fecha cierre | Acronimo | Título | Período de ejecución | Financiamiento | País | Link

Dic 2024 | SoBigData-PlusPlus | **SoBigData++: Infraestructura Europea Integrada para Minería Social y Análisis de Big Data** | Ene 2020- Dici 2024 | Financiamiento: € 9,997,172.50 | País: Italia | <https://cordis.europa.eu/project/id/871042>

Descripción:

SoBigData ++ creará una comunidad avanzada para fortalecer sus herramientas y servicios a través de su plataforma para el diseño y ejecución de grandes experimentos de minería social a gran escala. Ofrecerá un acelerador de la innovación basada en datos que facilitará la colaboración con la industria para desarrollar proyectos piloto conjuntos y consolidará una IR lista para la Hoja de ruta de ESFRI y sostenida por una Asociación SoBigData.

Jun 2023 | ALECS | **Aprendizaje avanzado en sistemas críticos en evolución** | Período de ejecución: Jul 2017- Jun 2023 | Financiamiento: € 3,681,600 | País: Irlanda | <https://cordis.europa.eu/project/id/754489>

Descripción:

Advanced Learning in Evolving Critical Systems (ALECS) es un innovador programa de becas que brinda capacitación intersectorial e interdisciplinaria en áreas estratégicas prioritarias en la investigación de software.

Dic 2022 | PERFORM | **Pioneros en el futuro digital para los gerentes minoristas omnicanal** | Período de ejecución: Ene 2018 - Dic 2022 | Financiamiento: € 3,869,128.44 | País: Irlanda | <https://cordis.europa.eu/project/id/765395>

Descripción:

El objetivo es ayudar al sector minorista digital a realizar valiosas opciones estratégicas para los minoristas locales de la Unión Europea (UE) relacionadas con el mercado digital único. PERFORM crea una red interdisciplinaria que incluye varias disciplinas (como tecnología, negocios y ciencias del comportamiento) y educará a los investigadores en etapa inicial.

May 2022 | FlexUnity | **Ampliación de los modelos de negocio de Power Flexible Communities potenciados por Blockchain e IA** | Período de ejecución: Dic 2019 - May 2022 | Financiamiento: € 3,778,479.16 | País: Portugal | <https://cordis.europa.eu/project/id/870146>

Descripción:

FlexUnity tiene como objetivo implementar servicios novedosos para minoristas y agregadores, mejorados por la tecnología Virtual Power Plant (VPP) potenciada con algoritmos de IA que pueden enfocarse en minimizar el costo de la energía (comprada en el mercado mayorista) y optimizar el uso de renovables distribuidas de la utilidad o cartera de la comunidad.

Set 2021 | CLARA | **El primer superbot en auditar llamadas** | Período de ejecución: Oct 2019 - Set 2021 | Financiamiento: € 1,542,500 | País: España | <https://cordis.europa.eu/project/id/873918/es>

Descripción:

La plataforma CLARA Superbot, una tecnología propietaria de PREDICTIVA. Utilizará la función de voz a texto para convertir grabaciones de audio completas en texto y analizarlas automáticamente sin perder ni un detalle. Cambiará drásticamente la experiencia del servicio de atención al cliente.

Descriptores: Fecha cierre | Acronimo | Titulo | Periodo de ejecución | Financiamiento | País | Link

Jun2021 | DOMINOES | **Red de distribución inteligente: un enfoque impulsado por el mercado para la próxima generación de modelos y servicios operativos avanzados** | Período de ejecución: Oct 2017 - Jun 2021 | Financiamiento: € 3 996 125 | País: Finlandia | <https://cordis.europa.eu/project/id/771066>

Descripción:

El proyecto DOMINOES permite el descubrimiento y desarrollo de nuevos servicios de respuesta a la demanda, agregación, gestión de red y comercio entre pares, mediante el diseño, desarrollo y validación de una solución de mercado de energía local transparente y escalable.

May 2020 | SMILE | **Una sonrisa a cambio** | Período de ejecución: Jun 2018 - May 2020 | Financiamiento: € 2 705 375 | País: Países Bajos | <https://cordis.europa.eu/project/id/812411>

Descripción:

El proyecto tiene como objetivo la instalación de la plataforma de BuyBay aumenta los ingresos por reproductos para los minoristas electrónicos, reduce la necesidad de deshacerse de los productos devueltos y tiene el potencial de reducir las emisiones de carbono relacionadas con la venta de reproductos hasta en un 31 %.

Feb 2020 | ANTAVO | **Plataforma de fidelización Antavo con experiencia en la tienda con terminal de experiencia en la tienda, fomentando la fidelización omnicanal** | Período de ejecución: Nov 2019 - Feb 2020 | Financiamiento: € 71 429 | País: Reino Unido | <https://cordis.europa.eu/project/id/889798>

Descripción:

La plataforma de fidelización de Antavo con terminal de experiencia en la tienda es un programa de fidelización de próxima generación y un nuevo paradigma para una "experiencia de usuario unificada" en las tiendas minoristas, uniendo los mundos de las compras en línea y fuera de línea. Esta solución puede ayudar a las empresas a enfrentarse a los gigantes del comercio electrónico y brindar mejores servicios a sus consumidores.

3.2. Proyectos Lationamericanos

Se identificaron 4 proyectos latinoamericanos que están orientados a fomentar el comercio digital en los países caribeño, América del Sur y Centroamérica. Estos proyectos suman un total de 11.5 millones de dólares gestionados por el BID.

Tabla 3. Lista de proyectos en Latinoamérica

Descriptores: Fecha Aprobación Código Título Tipo Subsector Financiamiento País Link
Dic 2021 RG-T3999 Campaña digital de comunicaciones para atraer inversión extranjera directa al Caribe Tipo de proyecto: Cooperación técnica Subsector: Promoción de la exportación y la inversión Financiamiento: USD 811,960 País: Regional https://www.iadb.org/es/project/RG-T3999
Descripción: El objetivo es el desarrollo e implementación de una campaña de marketing online con enfoque en la generación de leads para inversiones y conversión a proyectos. La iniciativa incluye el desarrollo de encuestas regionales de percepción de inversores, donde se desarrollarán herramientas y métodos de promoción regionales para la promoción en línea.
Dic 2021 RG-T3826 Conectando el Caribe a Cadenas Digitales de Valor Regionales y Globales Tipo de proyecto: Cooperación técnica Subsector: Acuerdos y reglamentos sobre comercio e inversión Financiamiento: USD 225,000 País: Regional https://www.iadb.org/es/project/RG-T3826
Descripción: El objetivo de esta Cooperación Técnica es facilitar el comercio digital en los países del Caribe mediante la creación del marco legal necesario para sustentarlo, y atraer IED a sectores digitales que puedan incrementar la participación de las PyMEs en las cadenas globales de valor (CGV).
Nov 2017 RG-T3094 Programa de Promoción del Comercio Digital para América del Sur Tipo de proyecto: Cooperación Técnica Subsector: Promoción de la exportación y la inversión Financiamiento: USD 1,100,000 País: Regional https://www.iadb.org/es/project/RG-T3094
Descripción: Promover la internacionalización de las PyME a través del uso de Internet es fundamental para el desarrollo de nuestra región. Las PyME internacionalizadas son mejores empresas, pagan salarios más altos, venden más, son más productivas y emplean a más gente, agregando valor a la cadena de negocios
Set 2017 RG-T3007 Apoyo al Diseño e Implementación de la Plataforma Digital de Comercio Centroamericana Tipo de proyecto: Cooperación Técnica Subsector: Facilitación del comercio, logística del comercio y aduana Financiamiento: USD 9,401,200 País: Regional https://www.iadb.org/es/project/RG-T3007
Descripción: Fortalecer la integración económica en Centroamérica y maximizar los beneficios comerciales de la implementación del Acuerdo de Asociación suscrito entre la Unión Europea y Centroamérica (EU/CA AA), mediante la modernización tecnológica de los procesos y procedimientos sanitarios, migratorios, aduaneros y de Ventanilla Única de los seis países de la sub Región.

4. Innovaciones

En esta sección se identificaron aplicaciones novedosas de los sistemas tecnológicos, nuevas empresas/startup e inversiones captadas por startup latinoamericanas relacionadas con la digitalización del sector retail.

4.1. Aplicaciones

A partir de la revisión de noticias desde el 2021 hasta junio 2022, se identificaron una serie de aplicaciones de sistemas tecnológicos en el sector retail:

Sistema Tecnológico	Aplicación
 Inteligencia Artificial	<ul style="list-style-type: none"> • Predicciones de inventario • Interacción con usuarios finales • Estrategias de marketing
 Computación en la Nube	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de gestión de datos • Plataformas de comercio
 Internet de las cosas	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con artículos • Digital signage
 Realidad Mixta	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con artículos
 Blockchain	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de pago
 Digital Twins	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de espacios • Gestión de inventarios

A continuación se describe casos y noticias relacionadas con aplicaciones digitales en el sector retail.

4.1.1. Inteligencia Artificial

Aplicación: Interacción con usuarios finales

Bots conversacionales

El uso de IA en el sector retail usualmente se implantan en el área de atención al cliente. Actualmente el cliente que consume a través de plataformas digitales esta acostumbrado a los chatbots que responden preguntas sencillas y brindan recomendaciones básicas de productos; sin embargo, la IA conversacional va mucho más allá. Puede recopilar datos de clientes, guiar al usuario a través del proceso de compra y proporcionar recomendaciones de productos altamente personalizadas, comunicarse con sistemas externos, proporcionar información específica al cliente sobre el envío, permitir al cliente hacer cambios en la entrega. La IA puede brindar servicios y ofrecer experiencias totalmente individualizadas.



Mayor información: <https://bit.ly/3PUeDYC>

Aplicación: Predicciones en almacenamiento e inventario

Previsión, asignación y reabastecimiento de demanda omnicanal

El minorista de calzado FLO, que opera en 21 países y 3 continentes, aposto en elevar la precisión del pronóstico, maximizar la disponibilidad y optimizar el inventario para mejorar la eficiencia de la cadena de abastecimiento. Además, de mejorar las capacidades de planificación de inventario omnicanal. Estos desafíos lo abordo junto con la empresa Invent Analytics que aplico su solución de planificación minorista basadas en IA. Como resultado FLO redujo la falta de existencias e inventario, ha reducido los costos de cumplimiento de cuotas y mejoró las ganancias brutas.

Resultados: reducción de ventas perdida en 12%, disponibilidad de stock aumento en 23% y una mejora del beneficio neto de 4.7%



Mayor información: <https://bit.ly/3zG4nZG> | <https://www.inventanalytics.com/>

Aplicación: Estrategias de Marketing

Plataforma de análisis de influencers

Es una solución que organiza información de influencers con IA y brinda recomendaciones para una estrategia de marketing, para ello analiza en tiempo real a influencers de plataformas en redes sociales como YouTube, Facebook, Instagram y TikTok.

KOL radar es una plataforma de análisis de influencers que utiliza IA para realizar un análisis de datos y brindar recomendaciones de influencer con mejor rendimiento de marketing.



Mayor información: <https://ikala.tv/>

4.1.2. Internet de las Cosas

Aplicación: Interacción con artículos

Laboratorio de IA en tienda walmart

Walmart ha convertido un espacio físico de poco más de 15 mil metros cuadrados en un experimento masivo de nuevas tecnologías, que se denomina Intellingent Retail Lab en Levittown, New York.

El primer objetivo a seguir con este laboratorio es en el inventario y la disponibilidad del productos, es decir, se utilizará la información en tiempo real para explorar eficiencias que permitan a los asociados saber con mayor precisión cuando restablecer los productos, para que los artículos estén disponibles en los estantes cuando se necesiten.



Mayor información: <https://bit.ly/2K6NqNT>

Aplicación: Digital signage

Análisis y medición en tiempo real para interacciones con el usuario

La tecnología VSBLTY proporciona una mayor participación del cliente y medición de la audiencia de pedidos mediante el aprendizaje automático y la visión por computadora. Su software VisionCaptor y DataCaptor™, líder en la™ industria, combinó gráficos en movimiento y mensajes interactivos de marca con mediciones y conocimientos de visión por computadora de vanguardia. El software impulsado por IA Vector™ de VSBLTY proporciona un reconocimiento facial mejorado que es crucial para mejorar los requisitos de seguridad actuales al reconocer armas o personas sospechosas en una multitud.



Mayor información: <https://vsblty.net/technology/>

4.1.3. Computación en la nube

Aplicación: Sistemas de gestión de datos

Nube de gestión de datos

Intelligent Data Management Cloud (IDMC) es la primera y única nube de gestión de datos neutral en la nube para industria retail que permite a las organizaciones minoristas ofrecer experiencias digitales a sus clientes e impulsar el crecimiento de los ingresos omnicanal. Además, optimiza la cadena de abastecimiento y brinda seguridad de los datos.



Mayor información: <https://bit.ly/3tFEBAN> | <https://www.informatica.com/>

iKala Cloud es un servicio de nube híbrida que se caracteriza por la flexibilidad de los servicios de cloud pública y permite a las empresas utilizar sus propias instalaciones de TI locales o un servicio cloud privado, esto plantea desafíos en la coordinación de TI entre nube. El servicio de iKala incluye integración entre nubes (infraestructura multinube), trabajo en la nube, funcionamiento inteligente de alojamiento en la nube y plataforma de datos de clientes.

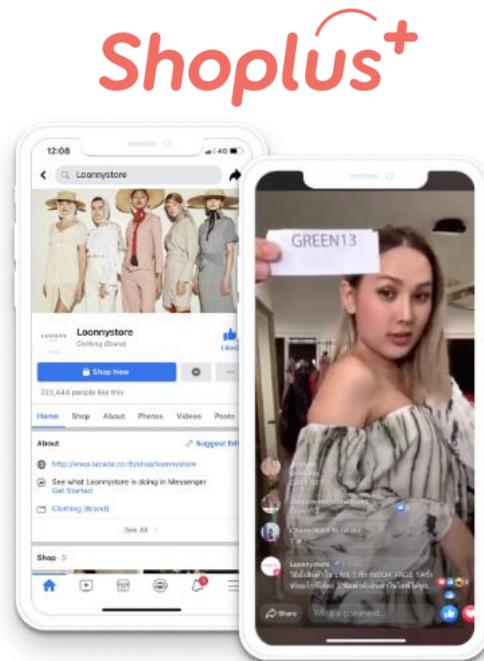
iKala Cloud

Mayor información: <https://bit.ly/3HIBEFH> | <https://ikala.tv/>

Aplicación: Plataformas de comercio

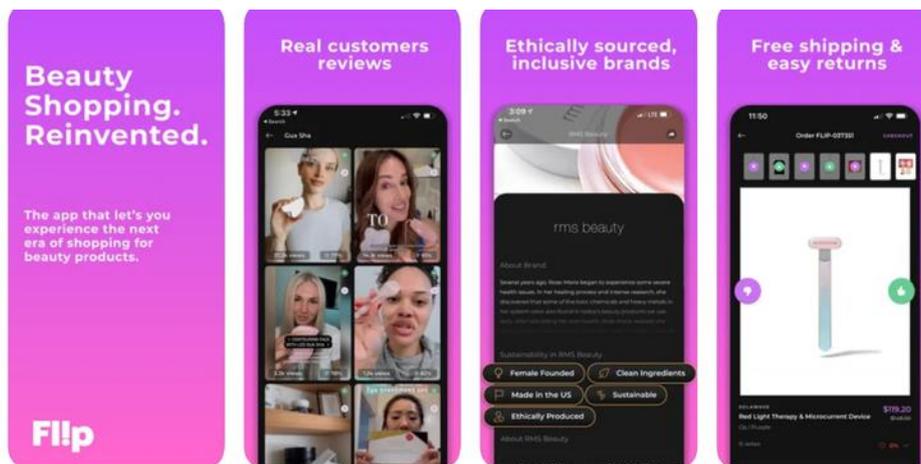
Tecnología Social Commerce

iKala ofrece una solución integral que incluye AI Live selling, Smart Order Management System y AI Social CRM en Facebook e Instagram. El AI Live selling comprende un análisis de los comentarios de los clientes, captura la intención de compra y hace coincidir la información de su producto con el interés del cliente. El Smart Order Management System ayuda a gestionar datos de pedidos y clientes que se integran a servicios de pagos y logística. El AI Social CRM es un chatbot con inteligencia artificial que cumple funciones de asistente de ventas en tiempo real.



Mayor información: <https://ikala.tv/>

Flip es una startup que ha desarrollado una plataforma de social commerce que busca diferenciarse por permitir a los creadores de contenido ganar dinero con sus reseñas de productos sin la presión de las marcas asociadas para que suenen positivas.



Mayor información: <https://bit.ly/3QIFKY3>

Integración de socios en servicios cloud

Retail Data Cloud reúne conjunto de datos específicos de la industria retail y varias soluciones de socios en una sola plataforma. Fomentando la colaboración en toda la industria, permitiendo a los socios y partes interesadas no solo acceder a sus propios datos, sino a nueva información de otras fuentes externas.



Mayor información: <https://bit.ly/3PZexuc> | <https://www.snowflake.com/>

Truck Marketplace para servicios de transporte de carga

Tafiyah es una Plataforma digital de emparejamiento de carga que permite a los propietarios de carga y otros usuarios registrados tener acceso a camiones inactivos pero disponibles.



Mayor información: <https://bit.ly/3OjMT9I> | <https://ttp.com.ng/>

4.1.4. Blockchain

Aplicación: Sistemas de pago

Procesador de pago de criptomonedas

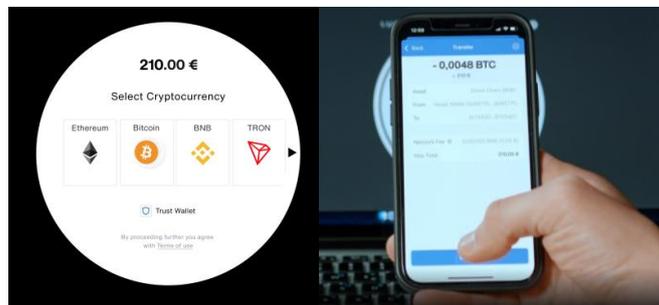
Hascash Consultan ofrece un software de procesador de pagos criptográficos de marca blanca que tiene integración API para incorporarse en los carritos de compras y botones de pago. Esto permite habilitar los pagos de bitcoin, facturación, emisión de boletas e interfaz de administración A/C. Cabe indicar que este software muestra una creciente demanda en el sector retail de Estados Unidos.



Mayor información: <https://yhoo.it/3xRci3V> | <https://bit.ly/3NXrCTh>

Fartech una empresa de moda de lujo británico anuncio que aceptará criptoactivos gracias a una asociación con la plataforma criptográfica alemana Lunu.

FARFETCH LUNU



Mayor información: <https://bit.ly/3OkRuZa> | <https://lunu.io/>

4.1.5. Realidad Mixta

Aplicación: Interacción con artículos

Plataforma de comercio 3D

VNTANA es una empresa líder en el espacio SAAS y de realidad aumentada 3D, esta optimiza automáticamente los archivos 3D y crea un visor web 3D compartible.



Mayor información: <https://www.vntana.com/>

Aplicaciones con realidad aumentada

Wanna Kicks es una aplicación desarrollada por Wannaby que usa la cámara del móvil y la realidad aumentada para que el usuario pruebe zapatillas de forma virtual.



Mayor información: <https://bit.ly/2GkC8DY>

Asos es una plataforma de comercio online británico que ofrece una herramienta See My Fit, se trata de una aplicación que permite probarte la ropa, generando una percepción compras online resulten más realistas e inclusivas.



Mayor información: <https://bit.ly/3mUjqHq> | <https://bit.ly/3Hw3ZyL>

Simulaciones con realidad aumentada

Hinokosa ha desarrollado Visual Performance Go, una herramienta que replica el entorno real de una tienda y permite trabajar propuestas en las instalaciones que requiera el cliente y visualizando cambios en tiempo real respecto al envase del producto.



Mayor información: <https://bit.ly/3t6ejYc>

4.1.6. Digital Twins

Aplicación: Gestión de espacios

Gestión de instalaciones con digital twins

Matterport es una empresa especializada en datos espaciales centrada en digitalización e indexación del mundo construido. Tiene una plataforma integral de datos 3D que permite a cualquier persona convertir un espacio en un gemelo digital que se puede utilizar para diseñar, construir, operar, promocionar y comprender cualquier espacio.

La empresa GUESS esta utilizando esta solución para actualizar diseños de tiendas de manera rápida y eficiente.



Mayor información: <https://matterport.com/> | <https://bit.ly/3xOudrE>

Gestión de inventarios con digital twins

Ubica Robotics ha desarrollado robots de escaneo autónomo que crean imágenes digitales de tiendas minoristas. Los datos registrados diariamente proporcionan información sobre la estructura de la sucursal, la ubicación de los productos y el inventario real y la rotación de existencias. Permiten un aumento significativo de la eficiencia y la productividad en los procesos de negocio minorista.



Mayor información: <https://www.ubica-robotics.eu/> | <https://bit.ly/3QLC16o>

4.2. Nuevas empresas y Startup

A continuación se identifican nuevas empresas/startup destacadas en las noticias con ofertas relacionadas a la digitalización del sector retail.

Startup Internacionales



Uncrowd

Mide el rendimiento relativo de la experiencia del usuario, y por lo tanto el atractivo relativo para los compradores. Este análisis de la experiencia está orientado al crecimiento de la cuota de mercado.

País: Reino Unido

Web: <https://uncrowd.uk/>



Reflex

Plataforma que ayuda a los gerentes de tienda a llenar turnos vacíos al tiempo que brinda a los empleados horarios flexibles que desean.

País: Estados Unidos

Financiación total recibida: USD 6 millones

Web: <https://www.workreflex.com/>



Unicommerce

Plataforma de SaaS integrada que ayuda a las marcas a ejecutar operaciones de almacén automatizadas y a vender en múltiples mercados.

País: India

Operaciones: 14 países procesando más de 450 millones de pedidos anuales, 2000 tiendas, 7000 instalaciones y 160 integraciones en red

Web: www.unicommerce.com

Nota: <https://bit.ly/3mQMIqy>



GreyOrange

Ofrece un software automatizado de cumplimiento robótico y optimización de inventarios

País: Estados Unidos

Web: <https://www.greycorange.com/>



Teknofeet

Ha desarrollado una tecnología de escaneo y medición de pies en 3D combinando con la ciencia del calzado para ofrecer un ajuste adecuado en la compra de un calzado.

País: India

Web: <https://www.teknofeet.com/>

Nota: <https://bit.ly/3OBys0P>

Startup Latinoamericanos



Wifers

Empresa de inteligencia de negocios y marketing automatizado para comercios físicos en América Latina.

País: Argentina

Web: <https://bit.ly/3PsbQJ4>

Nota: <https://www.crunchbase.com/organization/wifers>

5. Oportunidad

El Retail's Big Show¹ organizado por la National Retail Federation's (NRF), es un evento que reúne a líderes minoristas, tecnológicos y empresariales para discutir sobre las tendencias, innovaciones y estrategias de la industria retail. En dicho evento² celebrado en enero del 2022, se destacó que el futuro del retail necesita acelerar los esfuerzos de sostenibilidad; impulsar iniciativas de diversidad, equidad e inclusión; eliminar la fricción de las experiencias de compra omnicanal para superar las exigentes expectativas de los clientes; y sumarse al mundo del metaverso.

Con el fin de identificar las posibles "ventanas de oportunidad" se realizó una identificación de las aplicaciones digitales de las startups internacionales y latinoamericanas con las aplicaciones digitales detectadas en la revisión de noticias actuales. Esto permite tener un panorama sobre las aplicaciones que pueden ser desarrolladas por las empresas para diseñar nuevas soluciones o definir estrategias.

Sistema Tecnológico	Aplicación	Internacional	Latinoamericano
 Inteligencia Artificial	Predicciones de inventario		
	Interacción con usuarios finales		
	Estrategias de marketing		
 Computación en la Nube	Sistemas de gestión de datos		
	Plataformas de comercio		
 Internet de las cosas	Interacción con artículos		
	Digital signage		
 Realidad Mixta	Interacción con artículos		
 Blockchain	Sistema de pago		
 Digital Twins	Gestión de espacios		
	Gestión de inventarios		

Fin.

¹ Web oficial: <https://nrftbigshow.nrf.com/>

² Nota: <https://bit.ly/3bnqfYL>

6. Anexos

A continuación se detalla una revisión de los sistemas tecnológicos digitales describiendo los principales desafíos y perspectivas de futuro.

Inteligencia artificial

Desafíos

Nishant et al.(2020) y Gour, Kumawat & Umamaheswari (2021), se identificaron los siguientes desafíos:

- Dificultades en la gestión de los datos, debido al tamaño insuficiente del conjunto de datos disponibles, al formato y calidad, la falta de integración y continuidad de datos y la falta de estándares de recopilación de datos.
- Automatización de la gestión de casos, comprender que casos se pueden automatizar de forma rutinaria y que casos necesitan la intervención de un especialista y cuando.
- Mejorar la calidad de la información disponible para respaldar las decisiones (automáticas o humanas).
- Mejorar la capacidad de adaptación de las organizaciones para mejorar su respuesta a los cambios en el entorno.
- Ante el avance del aumento de la IA, las empresas carecen de profesionales calificados que puedan cumplir con los requisitos y trabajar con esta tecnología.
- Las aplicaciones de IA se basan en grandes volúmenes de datos clasificados a menudo sensibles y de carácter personal. Esto lo hace vulnerable a problemas graves como la violación de datos y robo de identidad.

Futuro

Según Jacobides et al. (2021), es importante reconsiderar los dilemas claves de la inteligencia artificial para el futuro, como son los siguientes:

- Adaptación a la computación perimetral: significa llevar la inteligencia artificial a dispositivos locales más pequeños.
- Mejorar la comprensión básica de la tecnología para aprovechar sus beneficios.

Gour et al. (2021) identificaron tendencias en la aplicación de IA, como:

- *Inteligencia artificial como servicio (Artificial intelligence as a service - AlaaS)*
- *Pagos invisibles (IA en la banca)*
- *Salud y Biotecnología*

Computación en la nube

Desafíos

Según Gill et al.(2019), existe la necesidad de encontrar la compensación entre los diferentes requisitos de calidad del servicio (*Quality of servicio – QoS*) debido a la amplia gama de aplicaciones de IoT que se ejecutan en los sistemas de computación en la nube. Las aplicaciones deben poder proporcionar características óptimas de QoS y SLA con una sobrecarga mínima para mantener la integridad de los datos con Blockchain.

Según He et al. (2020), hay muchos desafíos de seguridad que dificultan la aceptación de computación en la nube y estos desafíos están afectando directamente a los modelos de despliegue, modelos de servicio o redes. Entre ellos están:

- La falta de seguridad de datos tales como: clonación y recursos de agrupación, movilidad de datos y residuos de datos, perímetro elástico, entorno multiusuario compartido, datos sin cifrar, autenticación y gestión de identidad, fuga de datos y problemas consiguientes.
- También están los ataques maliciosos, copia de seguridad y almacenamiento, problemas tecnológicos compartidos y secuestro de servicios.
- Virtualización de salto de máquina (VM), movilidad de VM, denegación de servicio de VM, seguridad del navegador, ataque de inyección SQL, ataques de inundación, bloqueos y los gustos.

Futuro

Según Murad et al. (2022), se establece como visión a futuro a mejorar el tema de las comunicaciones, al resolver el compromiso entre la asignación de recursos y la tolerancia a fallas en sistemas con recursos limitados. También, a que los recursos de la nube entre los inquilinos se compartan de manera segura y eficiente dentro de un sistema federado en la nube. Así como las redes virtuales, las cuales podrían ayudar a estudiar escenarios web totalmente colaborativos, peer-to-peer y omnipresentes.

Según AITwajiry (2021), algunas tendencias son:

- *Edge computing* que proporciona análisis, procesamiento y transmisión de datos en el borde de la red.
- *Hybrid and Multi-Cloud Solutions*
- *Green cloud computing*
- *Serverless computing*

Robots autónomos

Desafíos

Según Wong et al. (2018), los desafíos están relacionados con la inteligencia y la autonomía; debido a que, en muchos casos el operador debe operar robots de forma remota desde lejos utilizando información visual limitada. Además de ello, propone que se debe tener en cuenta la capacidad de toma de decisiones de las máquinas debido a que existe impervisibilidad de incertidumbre en ello.

También, Dodig-Crnkovic et al.(2021) identifico la seguridad en el contexto y conexiones, el despliegue de software y actualizaciones, así como el almacenamiento y uso recibido de datos de forma segura. Así como, algunos desafíos más sociales como el riesgo de que la tecnología cause daño, cambios disruptivos en el mercado.

Según Yang et al. (2018):

- *Nuevos materiales y esquemas de fabricación* para desarrollar una nueva generación de robots que son multifuncionales, energéticamente eficientes, compatibles y autónomos de manera similar a los organismos biológicos.
- *Robots biohíbridos y bioinspirados* que traduzcan los principios biológicos fundamentales en reglas de diseño de ingeniería o integrar componentes vivos en estructuras sintéticas para crear robots que funcionen como sistemas naturales.
- *Nuevas fuentes de energía, tecnologías de baterías y esquemas de recolección de energía* para la operación duradera de robots móviles.
- *Navegación y exploración* en entornos extremos que no solo no están mapeados sino también mal entendidos, para que desarrollen habilidades para adaptarse, aprender, recuperar y manejar fallas.
- *Interfaces cerebro-computadora (BCI)* para lograr un control continuo de neuroprótesis periféricas, dispositivos de estimulación eléctrica funcional, y exoesqueletos.
- *Interacción social* que comprende dinámica social humana y normas morales, que puedan integrarse verdaderamente con nuestra vida social mostrando empatía y comportamientos sociales naturales

Futuro

Según Butt (2020), describen oportunidades para la mejora en esta tecnología en cuanto a aumentar la eficiencia y la productividad, reducir errores y reprocesos, seguridad, mejorar el aprendizaje exponencial por recopilar y analizar datos de la máquina.

Teja (2021) argumenta que se espera que los robots autónomos experimenten un fuerte crecimiento en los próximos cinco años, particularmente dentro de las operaciones de la cadena de suministro que incluyen tareas de bajo valor, potencialmente peligrosas o de alto riesgo.

Internet de las cosas (IoT)

Desafíos

Según Gill et al.(2019), Furstenau et al. (2022) y Khanna y Sharma (2019) existen los siguientes desafíos en IoT:

- Nuevas aplicaciones basadas en IoT para permitir una comunicación más segura y garantizar la privacidad de los datos para las plataformas informáticas modernas que incluyen dispositivos periféricos como parte de los centros de datos.
- Los dispositivos de borde de la aplicación IoT tienen recursos limitados y no pueden soportar las aplicaciones de seguridad pesada y los firewalls desarrollados por las computadoras personales comunes.
- Requisitos de seguridad (confidencialidad, privacidad, enrutamiento seguro, gestión robusta y resistente y detección de daños).
- El almacenamiento de datos, software, infraestructura de computación en la nube y big data.
- La gran cantidad de dispositivos, el costo, el mantenimiento, el consumo de energía, las conexiones a Internet, la interoperabilidad, la seguridad y la privacidad
- Vulnerabilidades de seguridad, incluida la privacidad, la denegación de servicio y el sabotaje. La piratería también es una preocupación, por lo que regular es uno de los principales objetivos.
- Cuestiones normativas y legales que se aplican principalmente a los seguros, la banca, la fabricación, los dispositivos médicos y los equipos relacionados con los alimentos. Esto significa que los dispositivos IoT relacionados con este campo tomarían más tiempo y costo para ingresar al mercado, ya que deberán cumplir con varias regulaciones.
- Falta de arquitectura común y estandarización.

Futuro

Según Furstenau et al.(2022) destaca para un futuro próximo las principales perspectivas como por ejemplo:

- El creciente número de máquinas y dispositivos conectados, lo cual requiere de nuevos niveles de seguridad y privacidad, enrutamiento de red e interconexión entre equipos y sistemas de gestión. Esta multiplicidad de autenticaciones y tráfico de datos trasciende los niveles de gestión de datos que suelen utilizar las organizaciones.
- Énfasis en mejorar el procesamiento de datos en servidores centralizados basados en la nube.
- Resaltar los temas de seguridad y autenticación para diferentes escenarios y sectores.

Realidad Mixta

Desafíos

Según Rokhsaritalemi et al. (2020) los desafíos de esta tecnología son:

- Tecnologías de visualización que proporcione una salida razonable con resolución y contraste adecuados.
- Tecnología de seguimiento, donde el sistema debe considerar la perspectiva del usuario; además, la interacción entre objetos virtuales y reales requiere el uso de métodos precisos para rastrear ambos objetos.
- Técnicas de anotación, que proporcionan señales de comunicación no verbal a los usuarios.
- Técnicas de manipulación de objetos cooperativos, que dividen el complejo proceso de manipulación de objetos 3D en tareas más simples entre diferentes usuarios.
- Estudios de percepción y cognición del usuario, que tienen como objetivo disminuir la carga de trabajo cognitiva para la comprensión y finalización de tareas, y aumentar la conciencia perceptiva y la presencia de los usuarios.

Futuro

Según Rokhsaritalemi et al. (2020) se propone como perspectiva, que las aplicaciones de realidad mixta necesitan una estrategia apropiada para manejar los efectos dinámicos, como cambios ambientales repentinos y el movimiento de objetos. Como nuevos algoritmos gráficos de computadora para manejar la construcción automática de los entornos y la capacidad de grandes visualizaciones de datos con un enfoque en la simulación cercana a la realidad. La realidad mixta (MR) es una tecnología prometedora para campos de aplicación como la medicina y el bienestar, la arquitectura y la planificación urbana, y la educación y la formación. Las industrias del entretenimiento también muestran un gran interés en MR. En MiRai-01, los funcionarios de museos y otros centros de visitantes se convirtieron en defensores de MR.

Dado que el concepto de fusión de los espacios físico y cibernético cubre campos aplicables en gran medida. Sin duda, más ciberespacios llegarán a nuestras vidas. Si es así, la tecnología MR que incorpore tales ciberespacios con la vida real será más importante que nunca.

Gemelos digitales

Desafíos

Kamble et al.(2022), destaca que para desarrollar un gemelo digital para el caso de una cadena de suministro eficiente, los desafíos se remontan al alcance del ciclo de vida del producto, la ciberseguridad, la protección de la propiedad intelectual y las fuentes de datos no estructurados.

Además según Ramu et al.(2022), surge también como problema, el tema de la privacidad y seguridad de datos, ya que esta tecnología es muy propensa a los ataques y vulnerables amenazas como la denegación de servicio, los digital twins utilizan una gran cantidad de datos que presentan un riesgo de exposición a datos confidenciales. También, se indica que

la calidad de datos también es un desafío, ya que si los datos tienen información ruidosa y atípica, estos pueden producir resultados inexactos. Otros desafíos detectados son el intercambio de datos, interacción del usuario, integración de datos y flujo de información.

Futuro

De acuerdo con Ramu et al.(2022), esta tecnología se orientará a abarcar otros dominios sensibles como vehículos autónomos, aeronaves y atención médica. Las investigaciones futuras pueden centrarse más en el desarrollo de marcos para integrar esta tecnología. Como también, el desarrollo de estándares y marcos para adaptarse a las redes 5G y más allá es un alcance adicional.

Blockchain

Desafíos

Según Gill et al.(2019), existen los siguientes desafíos en Blockchain:

- Blockchains solo tiene recursos informáticos limitados para ejecutar aplicaciones distribuidas, como almacenamiento limitado, máquinas virtuales ineficientes y protocolo con alta latencia.
- Mejorar la seguridad del almacenamiento en la nube. Por ejemplo, los datos de los usuarios se pueden dividir en pequeños bloques y agregar una capa de seguridad más.
- Existe la necesidad de investigar como funcionan las técnicas de Machine Learning (ML) en la predicción por ejemplo, de los precios de las criptomonedas.

Futuro

Según Bear & Rauchs (2021), en la actualidad, nadie puede apreciar completamente los efectos a largo plazo de la tokenización de activos generalizada y las plataformas industriales compartidas en los modelos comerciales, la economía y la sociedad en general. Sin embargo, hay algunas tendencias más inmediatas que vale la pena observar:

- *Creciente actividad de fusiones y adquisiciones*
- *Cumplimiento normativo*: los esfuerzos de los reguladores y legisladores para incorporar criptoactivos y otros activos digitales al sistema financiero tradicional regulado se están acelerando a nivel mundial.

Literatura revisada

- AITwajiry, A. (2021). Cloud Computing Present Limitations and Future Trends. *ScienceOpen Preprints*. doi:10.14293/S2199-1006.1.SOR-.PPEYYII.v1
- Butt, J. (2020). A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0. *Designs*, 4(2), 1–31. <https://doi.org/10.3390/DESIGNS4020011>
- Furstenau, L. B., Rodrigues, Y. P. R., Sott, M. K., Leivas, P., Dohan, M. S., López-Robles, J. R., Cobo, M. J., Bragazzi, N. L., & Raymond Choo, K.-K. (2022). Internet of things: Conceptual network structure, main challenges and future directions. *Digital Communications and Networks*. <https://doi.org/10.1016/J.DCAN.2022.04.027>
- Gill, S. S., Tuli, S., Xu, M., Singh, I., Singh, K. V., Lindsay, D., Tuli, S., Smirnova, D., Singh, M., Jain, U., Pervaiz, H., Sehgal, B., Kaila, S. S., Misra, S., Aslanpour, M. S., Mehta, H., Stankovski, V., & Garraghan, P. (2019). Transformative effects of IoT, Blockchain and Artificial Intelligence on cloud computing: Evolution, vision, trends and open challenges. *Internet of Things*, 8, 100118. <https://doi.org/10.1016/J.IOT.2019.100118>
- Gour, S., Kumawat, V., & Umamaheswari, B. (2021). Research trends, challenges, and the future of AI in Data Science. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*.
- Jacobides, M. G., Brusoni, S., & Candelon, F. (2021). The Evolutionary Dynamics of the Artificial Intelligence Ecosystem. *Strategy Science*, 6(4), 412–435. <https://doi.org/10.1287/STSC.2021.0148/ASSET/IMAGES/LARGE/STSC.2021.0148F5.JPEG>
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Parekh, H., Mani, V., Belhadi, A., & Sharma, R. (2022). Digital twin for sustainable manufacturing supply chains: Current trends, future perspectives, and an implementation framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121448. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121448>
- Khanna, D., & Sharma, A. (2019). Internet of Things Challenges and Opportunities. *International Journal For Technological Research In Engineering*. doi:10.31221/osf.io/x7rqt
- Murad, S. A., Muzahid, A. J. M., Azmi, Z. R. M., Hoque, M. I., & Kowsher, M. (2022). A review on job scheduling technique in cloud computing and priority rule based intelligent framework. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. <https://doi.org/10.1016/J.JKSUCI.2022.03.027>
- Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management*, 53, 102104. <https://doi.org/10.1016/J.IJINFOMGT.2020.102104>
- Ramu, S. P., Boopalan, P., Pham, Q. V., Maddikunta, P. K. R., Huynh-The, T., Alazab, M., Nguyen, T. T., & Gadekallu, T. R. (2022). Federated learning enabled digital twins for smart cities: Concepts, recent advances, and future directions. *Sustainable Cities and Society*, 79, 103663. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2021.103663>
- Rokhsaritalemi, S., Sadeghi-Niaraki, A., & Choi, S. M. (2020). A Review on Mixed Reality: Current Trends, Challenges and Prospects. *Applied Sciences 2020*, Vol. 10, Page 636, 10(2), 636. <https://doi.org/10.3390/APP10020636>

- Teja Yarlagadda, R. (2021). Future of Robots, AI and Automation in The United States. *International Engineering Journal for Research & Development*.
- Wong, C., Yang, E., Yan, X.-T., & Gu, D. (2018). Autonomous robots for harsh environments: a holistic overview of current solutions and ongoing challenges. *Http://Mc.Manuscriptcentral.Com/Tssc*, 6(1), 213–219.
<https://doi.org/10.1080/21642583.2018.1477634>
- Yang, G.-Z., Bellingham, J., Dupont, P., Fischer, P., Floridi, L., Full, R., . . . Wood, R. (2018). The grand challenges of Science Robotics. *Science Robotics*. doi:10.1126/scirobotics.aar7650

prom
perú

