

INFORME DE VIGILANCIA TECNOLÓGICA

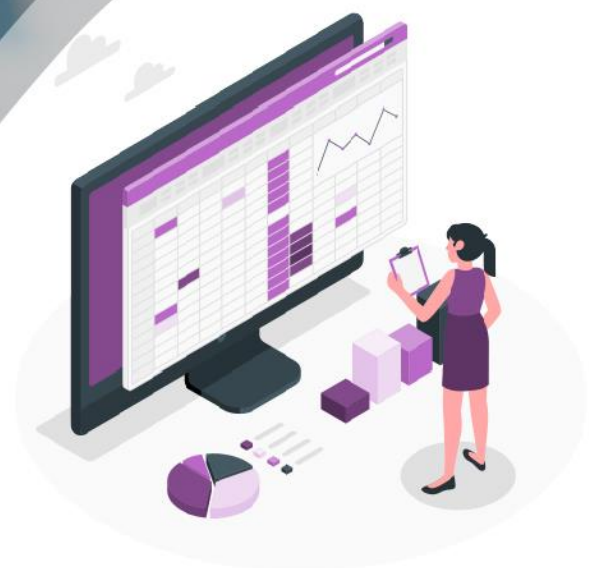


Sector Financiero

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 Financiero.....	5
1. Análisis de Producción Científica	6
1.1. Temas de investigación	7
1.2. Países	8
1.3. Actores	9
1.4. Artículos de investigación de impacto	11
2. Análisis de Tecnología.....	11
2.1. Tendencia de patentes.....	12
2.2. Países	13
2.3. Actores	13
2.4. Principales patentes	14
3. Proyectos I+D+i	15
3.1. Proyectos Europeos	16
3.2. Proyectos Latinoamericanos	18
4. Innovaciones	20
4.1. Aplicaciones.....	20
4.2. Nuevas empresas y Startup.....	27
4.3. Inversiones	30
5. Oportunidades	32
6. Anexos.....	33

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 financiero que permita conocer las tendencias tecnológicas principales, innovaciones y oportunidades para los exportadores.

Digitalización del Sector Financiero

La digitalización se soporta en mecanismos de inclusión, innovación y eficiencia y requiere de una regulación aplicable a nivel global; debido al contexto en que vivimos, es decir, un mundo de sistemas financieros cada vez más integrados (Ristic, 2021).

La conectividad y la computación y el almacenamiento de datos son los principales impulsores de la digitalización de este sector. Por un lado, la conectividad desde dispositivos móviles conectados a internet y redes de comunicación, generan datos sobre usuarios y transacciones a través de aplicaciones móviles y comercio electrónico. Por otro lado, la computación y el almacenamiento de datos de bajo costo permite extraer información de la big data generada. Estos impulsores en conjunto esta reconfigurando la cadena de valor de los servicios financieros y productos relacionados (The World Bank, 2022b).

Según Phadke (2020), los gigantes tecnológicos tienen potencial de transformar el mundo de banca y finanzas. Además, destaca el rol de la IA, el Big Data, blockchain y la computación en la nube como principales tecnologías que ayudaran a revolucionar los servicios financieros. Por otro lado, Ristic (2021), destaca que las tendencias transformadoras de la banca esta enfocada principalmente en los canales de distribución, que estan cada vez mas cerca al usuario; además, identifica aspectos a tener en cuenta, si se quiere crear nuevos modelos de distribución que se adapten al comportamiento del usuario:

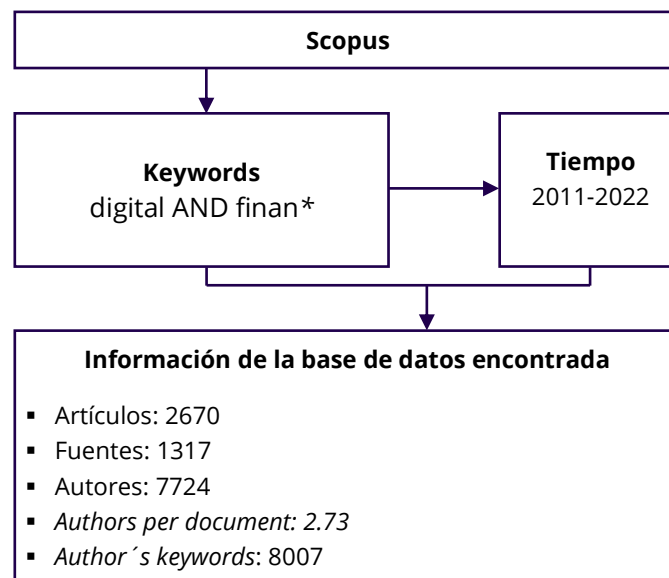
- Aplicar un enfoque e integración multicanal en la prestación de servicios.
- Rediseñar la red comercial para lograr la oferta óptima mediante el uso de diferentes tipos de formatos y canales
- Los bancos deben mejorar y ampliar la comunicación directa de alta calidad con los clientes.
- Diferenciar a los clientes.
- Garantizar la seguridad de las transacciones.

A continuación, se hace una revisión del panorama de la producción científica y tecnológica, así como de proyectos relacionados, innovaciones identificadas y nuevos actores en la digitalización del sector financiero.

1. Análisis de Producción Científica

Con la finalidad de conocer los principales intereses en investigación relacionado con la digitalización del sector financiero, 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 *financial*. 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 2,670 artículos y se procedió con un análisis sobre esos artículos.

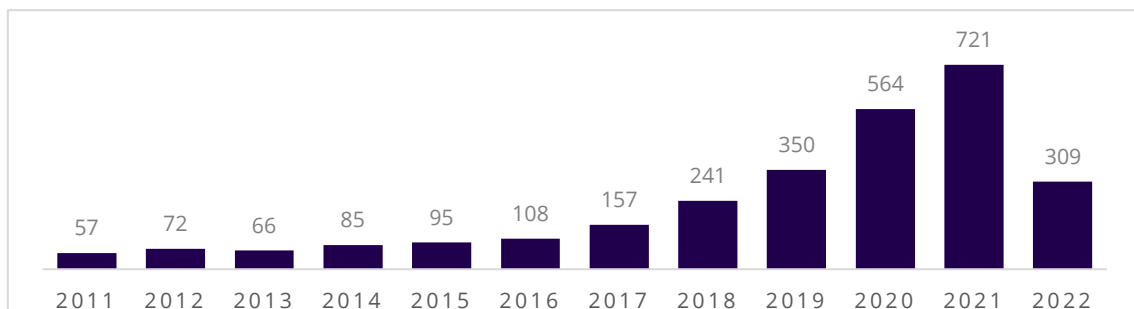
Figura 1. Ficha de datos y resultado de búsqueda



Fuente: elaboración propia

Se observa una mayor actividad de la producción científica desde el año 2017 hasta la actualidad.

Figura 2. Evolución de la producción científica



Fuente: Scopus, 2022

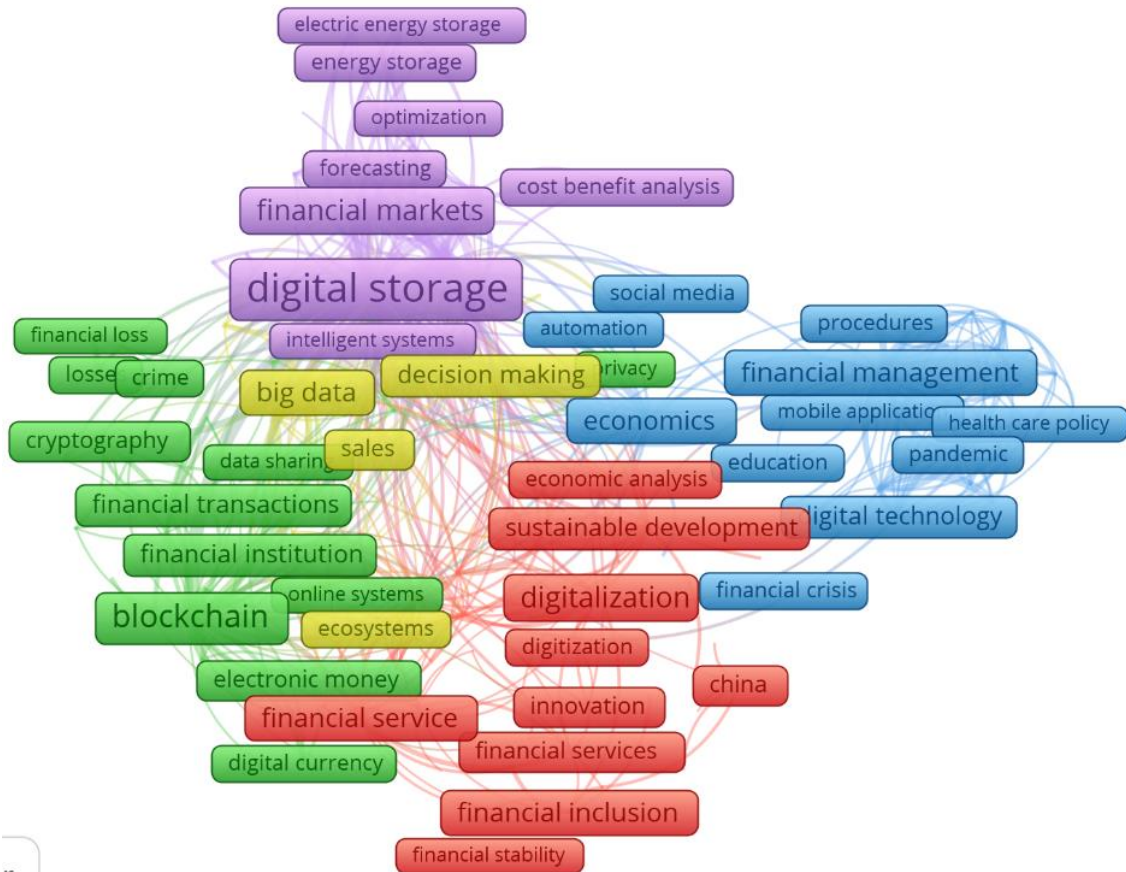
1.1. Temas de investigación

Se identificaron cinco temas de interes en investigación: digital storage, blockchain, financial inclusión, financial management y big data.

La temática **digital storage** esta relacionado a temas como optmización, análisis de costo beneficio, sistemas inteligentes, pronósticos y mercado financiero. Además, conecta fuertemente con el **blockchain**, el segundo tema de interes más frecuente. El **blockchain**, por su parte esta relacionado con temas como instituciones financieras, transacciones financieras, moneda electrónica, criptografía, delito, pérdidas financieras, datos compartidos y privacidad. El tercer tema de interes es la **inclusión financiera** que esta relacionado a temas como servicios financieros, desarrollo sostenible, estabilidad financiera, análisis económico. El cuarto tema es la **gestión financiera** y esta relacionado con temas como la crisis financiera, automatización, procedimientos, aplicaciones móviles y redes sociales. Por ultimo, el tema **big data** se relaciona con la toma de decisiones, ventas y ecosistemas.

De esto se desprende un interes de investigación sobre la digitalización del sector financiero orientado a generar mas conocimiento sobre el almacenamiento de datos y el uso de la tecnología blockchain, así como, los medios necesarios para brindar servicios financieros más inclusivos, seguros y sostenibles.

Figura 3. Co-ocurrencia de plabras claves de la producción científica



Fuente: Scopus, 2022

1.2. Países

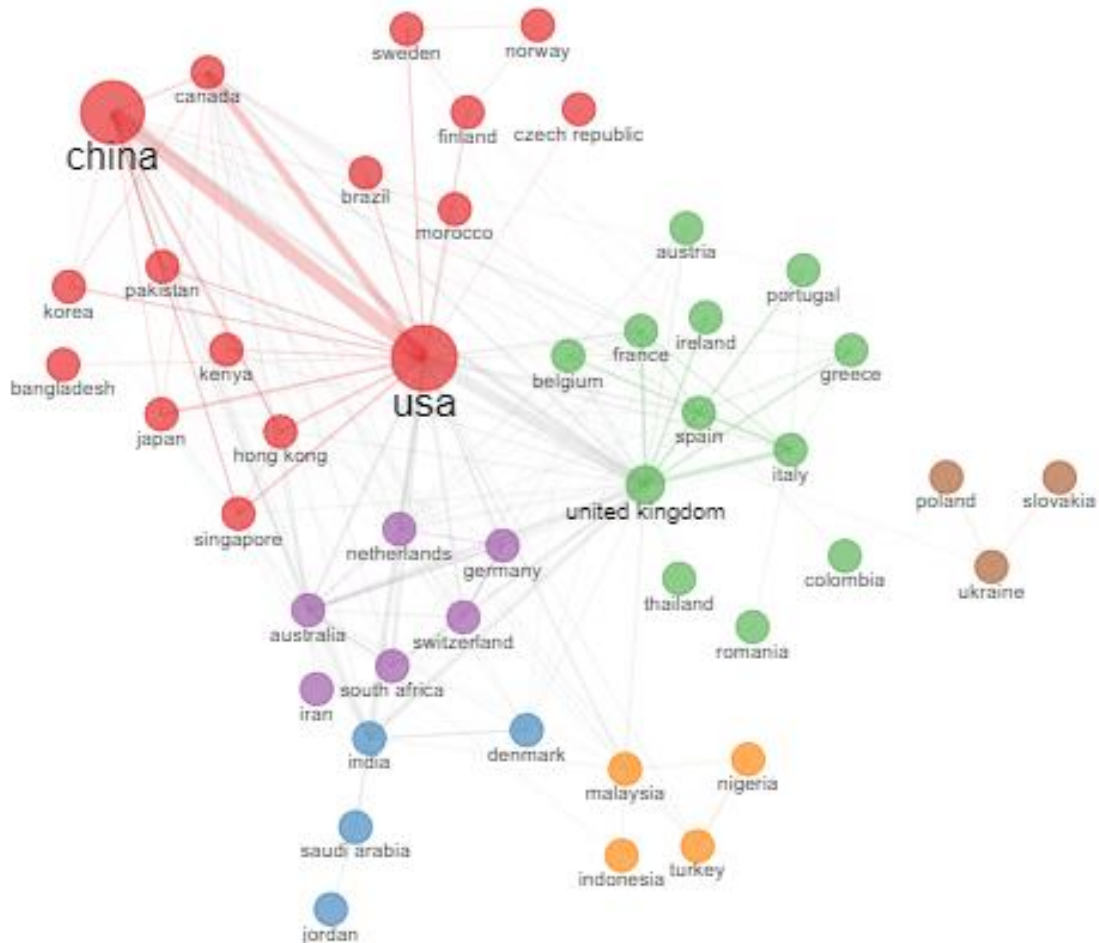
Cuando revisamos la colaboración para la investigación, se aprecia seis clusters de colaboración donde predomina la cercanía territorial como principal motivo de colaboración.

Sin embargo, podemos destacar el cluster liderado por **Estados Unidos y China** que muestran entre ellos un alto nivel de colaboración. Asimismo, se observa fuertes relaciones de colaboración con Canadá y Reino Unido. También, se aprecia un mayor frecuencia de colaboración con los países europeos, conectándose con otros dos Clusters. Por su lado, China muestra mayor colaboración con países asiáticos.

Sobre los cluster de países que colaboran sin cercanía territorial, podemos destacar al cluster conformado por Malasia, Indonesia, Turquía y Nigeria; así como el formado por India, Dinamarca, Arabia Saudita y Jordania.

Respecto a los países latinoamericanos se observa a Brasil colaborando con Estados Unidos y Colombia colaborando con España.

Figura 4. Colaboración de los países en producción científica



Fuente: Scopus, 2022

1.3. Actores

A nivel de los 10 principales institutos de investigación, se aprecia un liderazgo de Rusia con cuatro institutos que registran 127 artículos de investigación; seguido de los dos institutos de Estados Unidos con 77 artículos acumulados.

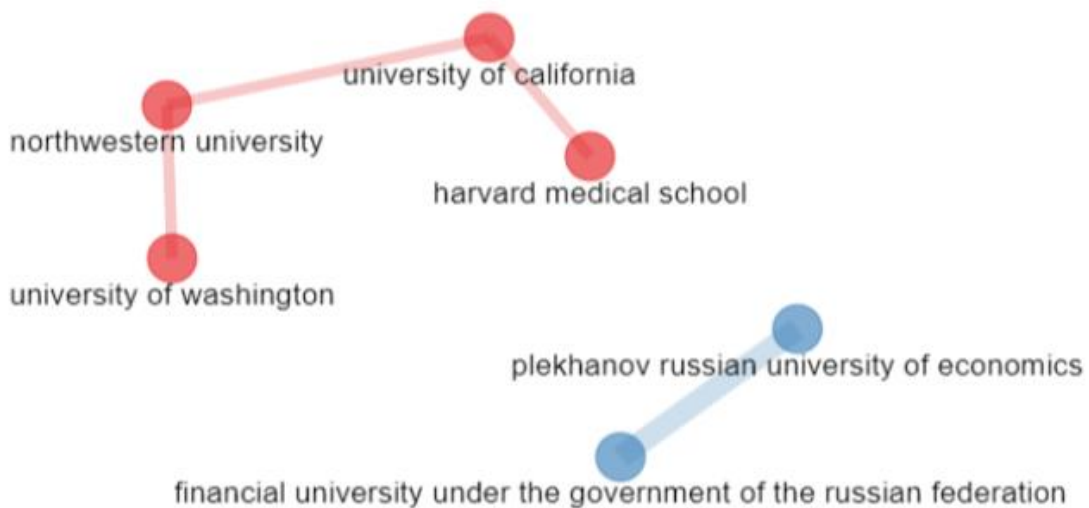
Tabla 1. Principales institutos de investigación

País	Instituto	Artículos
Indonesia	<i>Universitas Indonesia</i>	55
Alemania	<i>Technical University of Munich</i>	39
Estados Unidos	<i>University of California</i>	39
Rusia	<i>State University of Management</i>	38
Estados Unidos	<i>University of Washington</i>	38
India	<i>Amity University</i>	32
Rusia	<i>Financial University</i>	31
Rusia	<i>Samara State University of Economics</i>	30
China	<i>Beijing University of Posts and Telecommunications</i>	29
Rusia	<i>Peter the great st. Petersburg Polyrechnic University</i>	28

Fuente: Scopus, 2022

El panorama cambia, si vemos a nivel de colaboración entre institutos de investigación; donde se aprecia apenas dos grupos que colaboran entre si para producir conocimiento. El primer grupo esta compuesto por cuatro universidades norteamericanas y el otro comprende a dos universidades de la federación rusa.

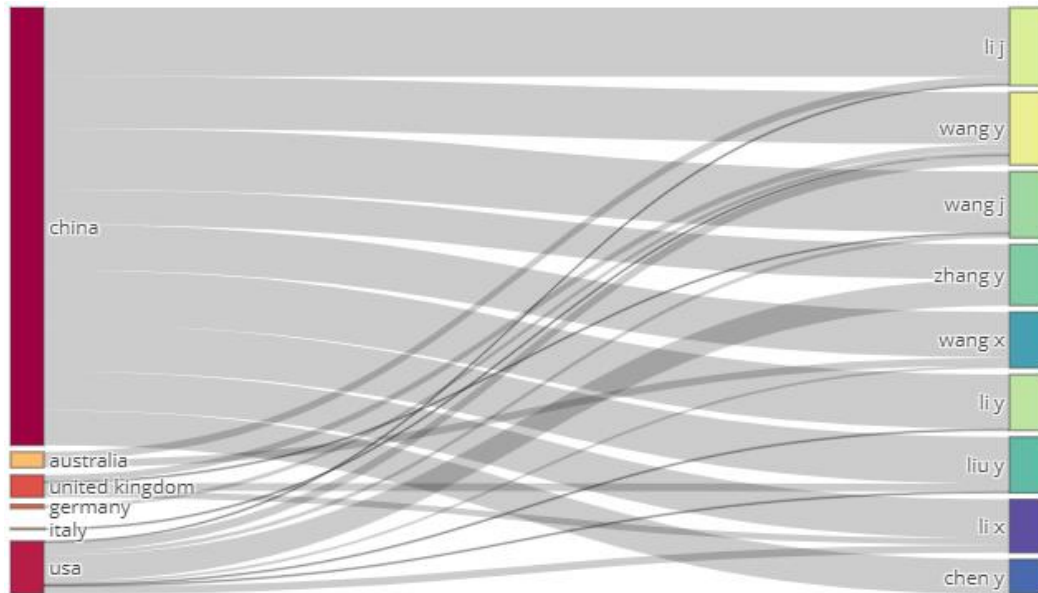
Figura 5. Colaboración entre universidades



Fuente: Scopus, 2022

Ahora, si relacionamos los principales países y autores, podemos apreciar por un lado que casi todos los investigadores han colaborado con otras instituciones de otros países, entre ellos se puede destacar a *Zhang Y.* que muestra colaboración con instituciones de Estados Unidos; de la misma forma a *Wang Y.* que presenta colaboraciones con varios países como Australia, Alemania, Italia y Estados Unidos.

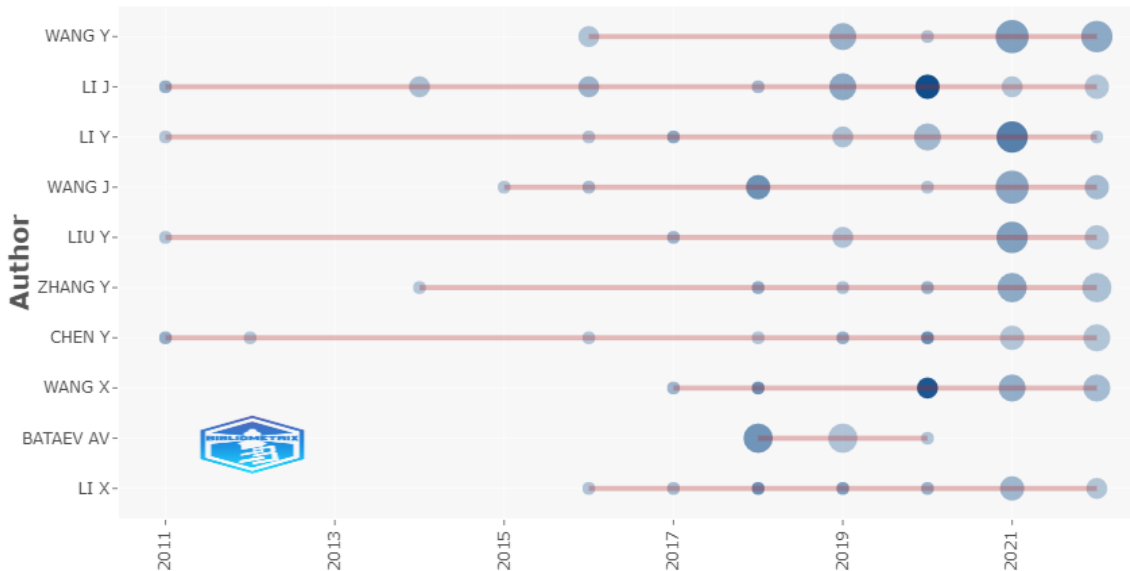
Figura 6. Relación entre principales países y autores



Fuente: Scopus, 2022

Por otro lado, si revisamos la evolución de la producción científica de los principales investigadores, encontramos que todos muestran una mayor actividad de producción científica a partir del 2019; destacándose por su constancia en publicaciones hasta la actualidad, con excepción de *Bataev AV.* Además, *Li J.*; *Zang Y.*; *Chen Y.*; junto con *Li X.*, muestran una experiencia de investigación constante de cuatro años hasta el 2021.

Figura 7. 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 | Lin & Viswanathan | **Home Bias in Online Investments: An Empirical Study of an Online Crowdfunding Market** | DOI: 10.1287/mnsc.2015.2206 | Citas: 274

Descripción:

Usando datos de un gran mercado de financiación colectiva en línea y empleando un diseño casi experimental, encontraron evidencia de que el sesgo doméstico todavía existe en este mercado virtual de productos financieros. A medida que el crowdfunding se convierte en un canal alternativo y cada vez más atractivo para la financiación, una mejor comprensión del sesgo doméstico en este nuevo contexto ofrece importantes implicaciones de gestión, prácticas y políticas.

2013 | Bessani et al. | **DepSky: Dependable and Secure Storage in a Cloud-of-Clouds** | DOI:10.1145/2535929 | Citas: 257

Descripción:

La confiabilidad y la seguridad de los datos almacenados en la nube siguen siendo preocupaciones importantes. En este trabajo presentamos DepSky, un sistema que mejora la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información almacenada en la nube a través del cifrado, codificación y replicación de los datos en diversas nubes que forman una nube de nubes.

2017 | Gomber et al. | **Digital Finance and FinTech: current research and future research directions** | DOI:10.1007/s11573-017-0852-x | Citas: 240

Descripción:

Este artículo revisa el estado actual de la investigación en Finanzas Digitales que se ocupa de estas funciones comerciales novedosas e innovadoras. Además, ofrece una perspectiva sobre posibles direcciones futuras de investigación.

2018 | Perboli et al. | **Blockchain in Logistics and Supply Chain: A Lean Approach for Designing Real-World Use Cases** | DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2875782 | Citas: 202

Descripción:

El documento analiza cómo Blockchain ayudara a reducir los costos logísticos y optimizar las operaciones y los desafíos de investigación. este trabajo pretende superar esta carencia.

2016 | Gabor, D. & Brooks, S. | **The digital revolution in financial inclusion: international development in the fintech era** | DOI: 10.1080/13563467.2017.1259298 | Citas: 191

Descripción:

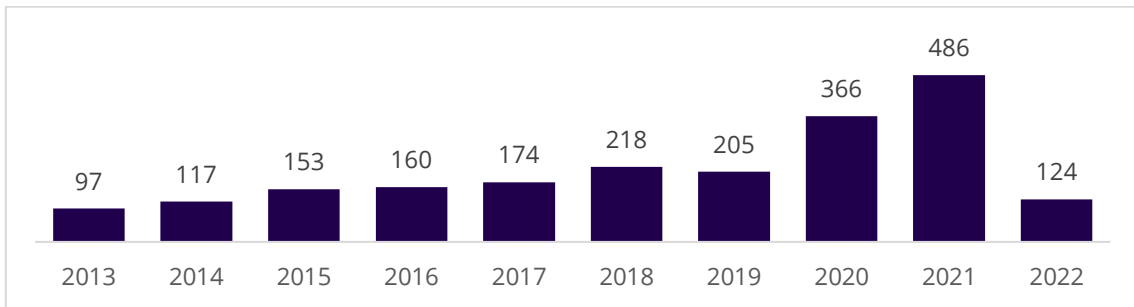
Este documento examina la creciente importancia de la inclusión financiera basada en lo digital como una forma de organizar las intervenciones de desarrollo a través de redes de instituciones estatales, organizaciones internacionales de desarrollo, inversiones filantrópicas y empresas fintech. La revolución digital agrega nuevas capas a las culturas materiales de la inclusión financiera (izada), ofreciendo al estado nuevas formas de expandir la inclusión de lo 'legible' y las finanzas globales nuevas formas de 'perfilar' a los hogares pobres como generadores de activos financieros.

2. Análisis de Tecnología

Con el objetivo de identificar los principales intereses en desarrollo de tecnologías relacionado con la digitalización del sector financiero, se realizó un análisis de los 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* y *financiera*, sobre el título y resumen de los documentos, resultando una lista de 3,698 documentos. A partir de estos resultados se procedió con un análisis de producción de tecnología.

Figura 8. Evolución de la producción de patentes

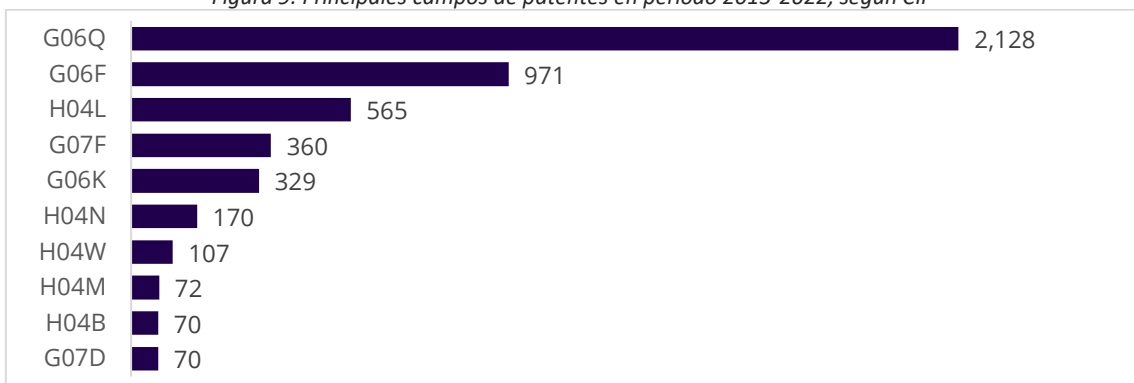


Fuente: Patentscope, 2022

2.1. Tendencia de patentes

Según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC), podemos apreciar que para el sector financiero existe un marcado interés por la subclase **G06** y **G07** que está relacionado con el procesamiento de datos y la subclase **H04** relacionada con la transmisión y comunicación de datos. Se destaca una mayor producción de patentes del campo **G06Q** que comprende invenciones sobre sistemas o métodos de tratamiento de datos; asimismo, el campo **G06F** que comprende invenciones sobre sistemas informáticos basados en modelos computacionales específicos.

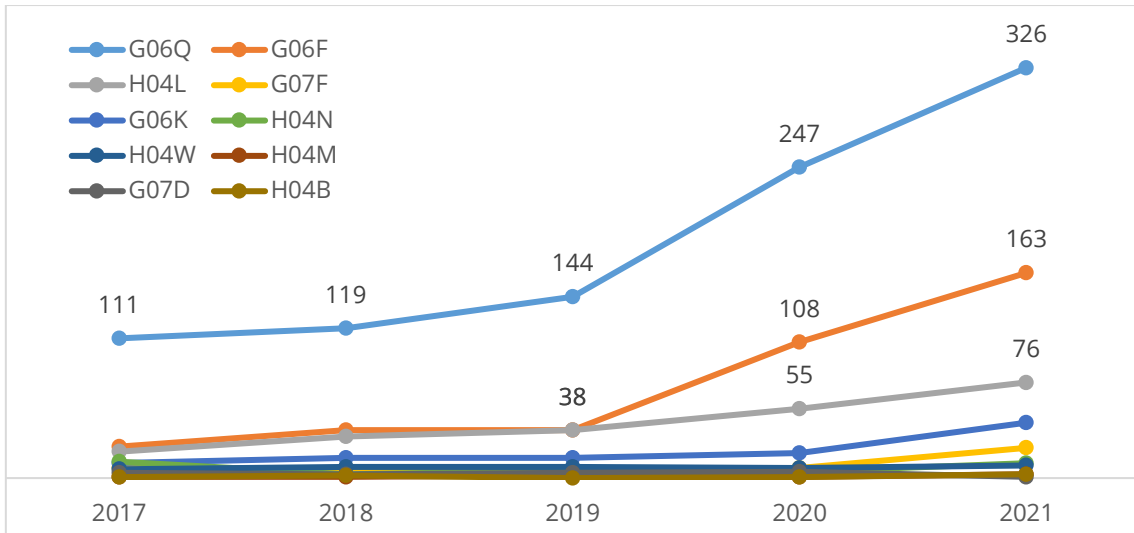
Figura 9. Principales campos de patentes en periodo 2013-2022, según CIP



Fuente: Patentscope, 2022

Si vemos la evolución de los campos de patentes en un periodo de cinco años, se puede apreciar el creciente interés en inversiones relacionadas con los métodos de procesamiento de datos y el sistema informático como soporte.

Figura 10. Evolución de patentes en periodo 2017-2021, según CIP

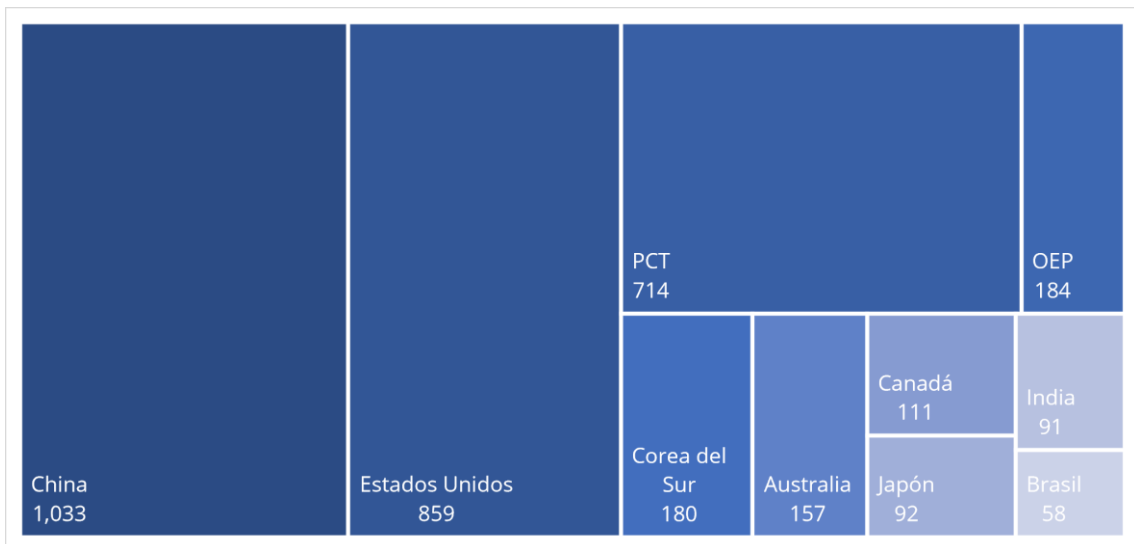


Fuente: Patentscope, 2022

2.2. Países

La producción de patentes relacionados con la digitalización del sector financiero muestra un claro liderazgo de China y Estados Unidos; sin embargo, se destacan también, Corea del Sur, Australia, Canadá, Japón, India y Brasil.

Figura 11. 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

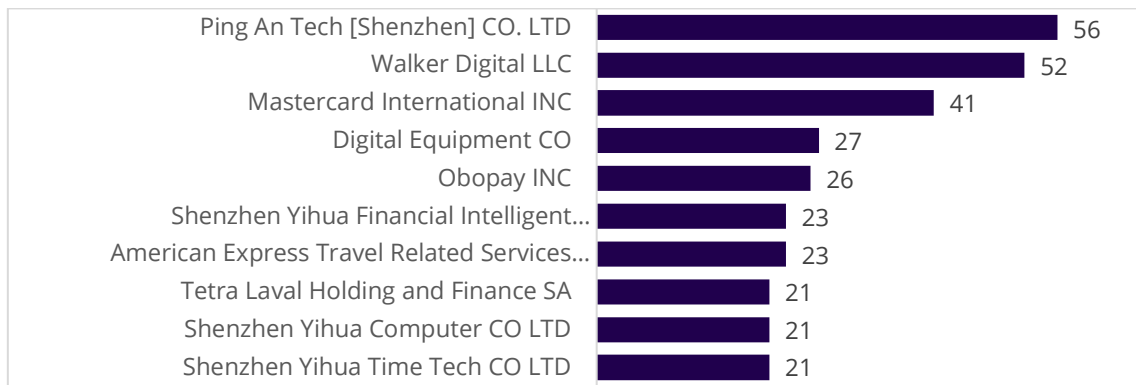
Ping An Technology, Walker digital y Mastercard Internacional lideran el registro de patentes relacionados con la digitalización del sector financiero.

Ping An Tech es el brazo tecnológico del grupo chino *Ping An* y utiliza IA, Cloud Computing y otras tecnologías para desarrollar y operar plataformas y servicios para diversas industrias.

Walker Digital es un laboratorio privado norteamericano de I+D orientado a desarrollar soluciones y modelos de negocios digitales.

Mastercard es una empresa norteamericana que ofrece productos como tarjetas de crédito, débito, prepago, personales, comerciales, con chip y sin contacto, así mismo ofrece servicios de seguridad y gestión de fraudes.

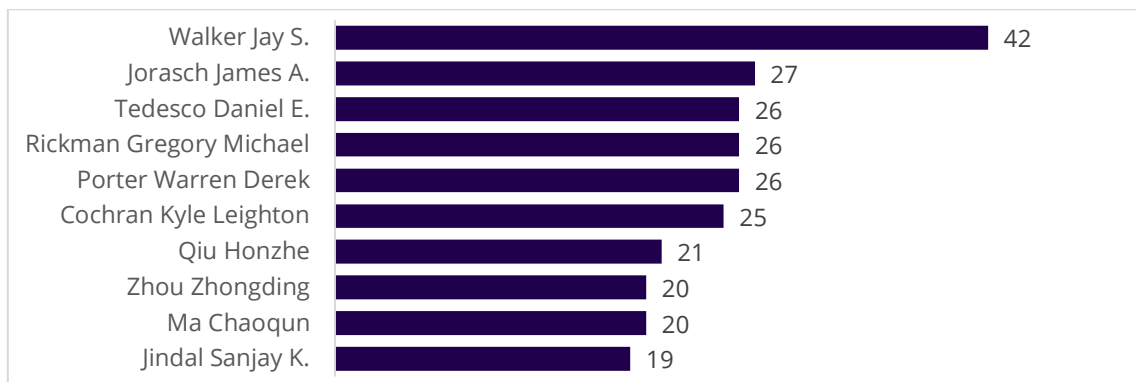
Figura 12. Principales empresas patentadoras



Fuente: Patentscope, 2022.

Asimismo, a partir de los principales inventores se pudo identificar que Walker Jay junto con Jorasch James registraron sus patentes trabajando en *Walker Digital LLC*.

Figura 13. Principales inventores

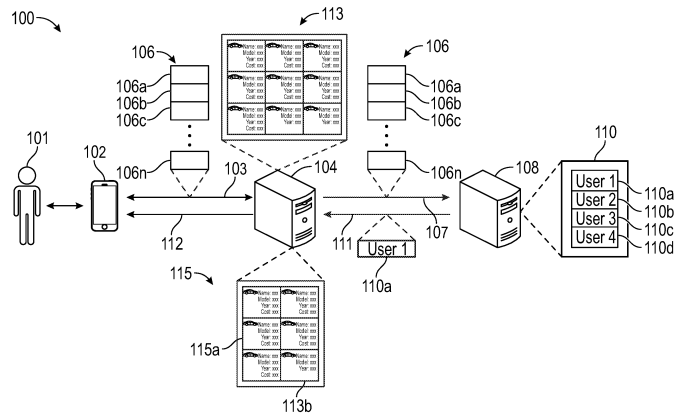


Fuente: Patentscope, 2022.

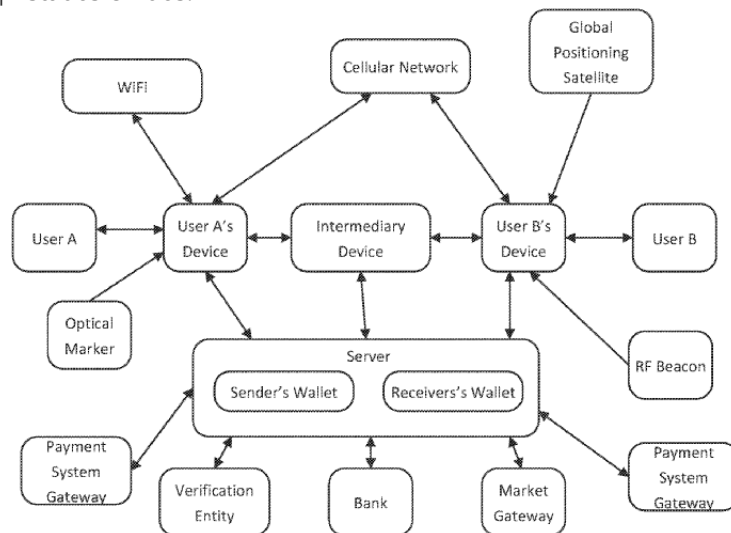
2.4. Principales patentes

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

Descriptores:	Fecha publicación	Registro	Titulo	Solicitante	Inventor	Código IPC	País
Jun 2022	WO2022116418		Método y aparato para determinar automáticamente la infracción de marca, dispositivo electrónico y medio de almacenamiento	Solicitante: Pin An Technology	Inventor: Shibei Zhang	CIP: G06F 16/583 2019.1; G06F 40/284 2020.1; G06F 40/30 2020.1; G06K 9/62 2006.1	China
Jun 2022	WO2022115572		Pagos digitales vinculado a ubicaciones	Solicitante: Paytile LLC	Inventores: Anushree Vora; Andrew M. Magruder	CIP: G06Q 20/20 2012.1; G06Q 20/32 2012.1; G06Q 20/40 2012.1	Estados Unidos
May 2022	CO20220000054		Sistema y Método mediante el uso de un consenso de gradiente de idoneidad de la cadena de bloques	Solicitante: Luis Eduardo Gutierrez Sheris	Inventor: Luis Eduardo Gutierrez Sheris	CIP: G06F15/173	Colombia
May 2022	WO2022108775		Sistemas y Métodos para mejorar las plataformas de transacciones de vehículos	Solicitante: Cox Automotive INC	Inventor: Mazen Letayf; John Faircloth	CIP: G06Q 30/06 2012.1; G06Q 10/08 2012.1; G06Q 30/02 2012.1; G06Q 40/02 2012.1	Estados Unidos



May 2022 | US20220164787 | **Pagos digitales vinculados a ubicaciones geográficas** | Solicitante: PayTile LLC | Inventor: Anushree Vora; Andrew M. Magruder | CIP: G06Q 20/36; G06Q 20/401 | Estados Unidos.



3. Proyectos I+D+i

Además de la producción científica y de patentes se hizo una revisión del financiamiento de proyectos relacionados con la digitalización del sector financieros en Europa y América Latina. 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 52 proyectos europeos desde el 2015 hasta la actualidad, con una asignación mínima de 150 mil euros y una máxima de 21 millones de euros por proyecto.

Entre los más destacables podemos ver dos proyectos orientados a desarrollar tecnologías que ayuden en el cumplimiento normativo de las inversiones; otro busca establecer un mapeo del sector de servicios financieros y empresariales de Europa para toma de decisiones estratégicas; también, se identificó un programa formativo que busca analizar casos que ayuden a automatizar la normalización de la gestión de riesgos financieros; además, de una aplicación que utiliza IA para analizar el comportamiento del usuario y ayuda a tomar decisiones en temas de ahorro e inversión; asimismo, se trabajó en la aplicación de blockchain para un sistema de pagos de contabilidad; por último, se identificó un proyecto orientado a desarrollar un sistema de análisis de riesgos y valoración de negocios, soportados por técnicas de aprendizaje automático.

A partir de esta lista se aprecia una orientación del programa Horizonte 2020 en fomentar el desarrollo de aplicaciones digitales para ahorro e inversiones, así como automatizar procesos que contemplen el marco normativo aplicable para el sector financiero.

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

Tabla 2. Lista de proyectos en latinoamerica

Descriptor	Fecha cierre	Acronimo	Titulo	Periodo de ejecución	Financiamiento	País	Link
	Dic 2022	INFINITECH	Tailored IoT & BigData Sandboxes and Testbeds for Smart, Autonomous and Personalized Services in the European Finance and Insurance Services Ecosystem	Oct 2019 – Dic 2022	€ 21,080,482.50	Italia	https://cordis.europa.eu/project/id/856632
	Jul 2022	CityNet	Cities in Global Financial Networks: Financial and Business Services and Development in the 21st Century	Ago 2016 – Jul 2022	€ 1,929,306	Reino Unido	https://cordis.europa.eu/project/id/681337

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

Descripción:

Este proyecto está orientado en mapear el sector de servicios financieros y empresariales (FABS) y sus redes transaccionales en todo el mundo; analizar las estrategias de las empresas FABS, así como las políticas hacia FABS y sus entornos institucionales en las ciudades; explicar los impactos de los FABS, sus estrategias y factores específicos del lugar en el crecimiento, la estabilidad y la desigualdad a nivel urbano, regional, nacional y global. Uno de los resultados del proyecto será el primer atlas de finanzas del mundo. El proyecto proporcionará una sólida base de evidencia crucial para dar forma a futuras rondas de inversión por y en FABS, y políticas hacia FABS por parte de gobiernos y otras organizaciones.

Jun 2021 | FIN-TECH | ***A Financial supervision and TECHNOLOGY compliance training programme*** | Periodo de ejecución: Ene 2019 – Jun 2021 | Financiamiento: € 2,500,000 | País: Italia | <https://cordis.europa.eu/project/id/825215>

Descripción:

FIN-TECH tiene como objetivo crear un programa de formación europeo que presente casos de uso de gestión de riesgos compartidos que puedan proponerse para automatizar el cumplimiento normativo de las empresas de tecnofinanzas e incrementar la eficacia de las actividades de supervisión. En pocas palabras, el proyecto pretende impulsar el ecosistema tecnofinanciero europeo al proporcionar procedimientos normalizados para la gestión del riesgo en esta actividad.

May 2020 | GOIN | ***Development of a fintech saving and investment application based on data-driven learning algorithms and blockchain technology*** | Periodo de ejecución: Dic 2019 – May 2020 | Financiamiento: € 71,429 | País: España | <https://cordis.europa.eu/project/id/889276>

Descripción:

GOIN está desarrollando una aplicación fintech de ahorro e inversión que nos permitirá ahorrar e invertir dinero de forma segura y sin necesidad de contar con conocimientos financieros. Gracias a los algoritmos de aprendizaje basados en datos y el uso de la tecnología de cadena de bloques, los usuarios protegerán o asignarán sus ahorros de una forma beneficiosa y segura.

Nov 2019 | BILLON | ***Disrupting the economy – FinTech blockchain solution revolutionises direct payments. Secure, low-cost and simple bank-free payments for everyone*** | Periodo de ejecución: Ago 2017 – Nov 2019 | Financiamiento: € 2,800,000 | País: Polonia | <https://cordis.europa.eu/project/id/783861>

Descripción:

Billon, una tecnología de contabilidad distribuida para crear cuentas corrientes gratuitas que permite realizar pagos de ultra bajo costo con monedas reales (EUR, GBP, PLN) de manera regulada. La importancia disruptiva de Billon surge de: (1) la arquitectura distribuida desarrollada en blockchain por nuestros especialistas, (2) el cumplimiento de las regulaciones de la UE sobre los acuerdos con los bancos y el actual Sandbox regulatorio de la FCA en el Reino Unido.

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

Dic 2018 | FAIR VALUE | **The most accurate Fintech tool for valuation of start-ups, based on artificial intelligence** | Periodo de ejecución: Ago 2018 – Dic 2018 | Financiamiento: € 71,429 | País: España | <https://cordis.europa.eu/project/id/827583>

Descripción:

FAIR VALUE es una herramienta Fintech 100% online para ayudar a emprendedores e inversores en la valoración imparcial y precisa del negocio, así como en la determinación de riesgos y estimar la preparación de su nuevo proyecto empresarial para acceder a financiación. FAIR utiliza algoritmos patentados para el análisis de riesgos y la valoración de negocios, respaldados por técnicas de aprendizaje automático para el ajuste automático a diferentes sectores, condiciones de mercado y evolución del riesgo.

3.2. Proyectos Latinoamericanos

Se identificaron 36 proyectos latinoamericanos desde el 2017 hasta la actualidad, con una asignación mínima de 20 mil dólares y una máxima de 7.6 millones de dólares por proyecto.

Los últimos cinco proyectos identificados se destaca el apoyo del BID en la mejora institucional para la inclusión financiera a nivel de la región; así como, desarrollo de capacidades de las instituciones financieras sobre tecnologías y soluciones digitales; también, se identifiquen financiamientos específicos como la inversión de capital en startup brasilero con una solución digital que otorga créditos de compra para pymes; además, de otra startup de Ecuador que desarrolló una plataforma de scoring con IA que analiza el comportamiento del usuario para otorgar créditos de forma progresiva.

Se aprecia que el BID orienta sus recursos al desarrollo de proyectos de inclusión financiera, a la par asigna también recursos para dotar de capacidades digitales a las instituciones financieras y del gobierno.

Tabla 3. Lista de proyectos en Latinoamérica

Descriptores: Fecha Aprobación | Código | Título | Tipo | Subsector | Financiamiento | País | Link

Dic 2021 | RG-T3967 | **Apoyo Institucional a la Consolidación del Ecosistema de Inclusión Financiera Digital en América Latina y el Caribe** | Tipo proyecto: Cooperación técnica | Subsector: Reglamentación y supervisión financiera | Financiamiento: USD 230,000 | País: Regional | <https://www.iadb.org/es/project/RG-T3967>

Descripción:

Esta operación tiene como objetivo brindar apoyo a los gobiernos de América Latina y el Caribe (ALC) en la mejora de su capacidad institucional para enfrentar los desafíos que la inclusión financiera digital genera para las políticas públicas, la supervisión y la regulación.

Descriptores: Fecha Aprobacion | Código | Título | Tipo | Subsector | Financiamiento | País | Link

Nov 2021 | BR-T1486 | **Fortalecimiento Institucional de la red de Instituciones Financieras de Desarrollo en Brasil para la recuperación digital, inclusiva, diversa y sostenible.** | Tipo de proyecto: Cooperación técnica | Subsector: Desarrollo de los mercados de capital | Financiamiento: USD 180,000 | País: Brasil | <https://www.iadb.org/es/project/BR-T1486>

Descripción:

El objetivo de esta Cooperación Técnica (CT) es fortalecer la Asociación de Desarrollo de Brazi (ABDE), y sus capacidades y metodologías para acción para promover de mejor manera las necesidades financieras de las MiPyME, el desarrollo regional sostenible, y proyectos de inclusión digital, entre otros ejes estratégicos Brasileños para promover la recuperación económica, inclusiva y sostenible. Esta CT también podrá apoyar en el monitoreo y evaluación de impactos a través de una agenda de conocimiento para promover más transparencia en relación a los objetivos y resultados de las acciones adoptadas.

Ago 2021 | BR-Q0026 | **Dolado: Ecosistema Digital para PYME en Favelas** | Tipo de proyecto: Inversión de capital | Subsector: Inclusión financiera | Financiamiento: USD 8,000,000 | País: Brasil | <https://www.iadb.org/es/project/BR-Q0026>

Descripción:

Apoyar la digitalización de las MIPyMEs en las favelas brasileñas proporcionando a estos pequeños comerciantes acceso a cadenas de suministro y crédito, y herramientas de gestión diseñadas para su realidad. El proyecto pretende hacerlo apoyando la expansión de la startup Dolado.

dolado

Web: <https://vitrine.dolado.com.br/>

Dic 2020 | RG-T3743 | **Apoyo a los Bancos Públicos de Desarrollo en el Desarrollo de Conocimiento mediante la Utilización de Medios Digitales para la Mejora en el Acceso al Crédito Rural y la Reducción del Riesgo ante el Cambio Climático** | Tipo de proyecto: Cooperación técnica | Subsector: Desarrollo del mercado bancario | Financiamiento: USD 250,000 | País: Regional | <https://www.iadb.org/es/project/RG-T3743>

Descripción:

El principal objetivo de esta Cooperación Técnica (CT) es el fortalecimiento institucional de los Bancos Públicos de Desarrollo (BPD) mediante la generación de conocimiento a través de medios digitales y el diseño de innovaciones financieras para el logro de objetivos de mayor inclusión financiera y reducción de los riesgos ante el cambio climático.

Dic 2020 | EC-L1271 | **Bankaio: Solución de Telefonía Móvil para la Inclusión Financiera Digital** | Tipo de proyecto: Operación de préstamo | Subsector: Inclusión financiera | Financiamiento: USD 600,000 | País: Ecuador | <https://www.iadb.org/es/project/EC-L1271>

Descripción:

Bankaio es una plataforma móvil que utiliza una serie de fuentes de datos alternativas y un motor de inteligencia artificial para ofrecer un conjunto de productos crediticios progresivos que asisten de manera inteligente y dinámica a los usuarios en la construcción de un perfil crediticio formal.

bankaio.

Web: <https://bankaio.com/>

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 financiero.

4.1. Aplicaciones

Beaumont (2019), describe una serie de productos y servicios del sector financiero que se están digitalizando:

- | | |
|----------------------------|---|
| • Bancos | Recibir depósitos, préstamos |
| • Banco de inversiones | Fusiones y adquisiciones, aumento de capital |
| • Compañías de seguros | Transferencia de riesgo |
| • Gestión de activos | Inversiones |
| • Corredores de inversión | Facilita las transacciones en acciones, bonos y otros productos |
| • Contabilidad / Auditoría | Registrar/evaluar flujos de fondos para fines de informes internos y externos |

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 financiero:

Sistema Tecnológico	Aplicación
 Inteligencia Artificial	<ul style="list-style-type: none">• Biometría• Creación de plataformas basados en datos de usuarios
 Computación en la Nube	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas digitales financieros
 Blockchain	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de datos• Monedas digitales
 Realidad Mixta	<ul style="list-style-type: none">• Educación financiera
 Digital Twins	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de desempeño

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

4.1.1. Inteligencia Artificial

Aplicación: Biometría

Pago biometrico

Mastercard lanzó un programa piloto, en Brasil, con una tecnología de reconocimiento facial que busca que los clientes puedan comprar sin una tarjeta de plástico.

Mastercard está probando una nueva tecnología equipada con un lector biométrico para que los clientes puedan realizar compras de forma segura, solo con una sonrisa y mirando hacia una cámara, sin necesidad de portar una tarjeta plástica a todos lados.

El programa piloto de Mastercard está diseñado para su uso en tiendas minoristas.



Mayor información: <https://bit.ly/3M6CzAh>

Aplicación: Creación de plataformas basados en datos de usuarios

Asistente bancario con IA

Finn AI la principal plataforma de chatbot impulsada por IA para bancos y cooperativas de créditos fue adquirida por Glia una empresa líder en proveer soluciones de servicio al cliente digital con la finalidad de incorporar asistentes virtuales para las empresas de servicios financieros.



Chatbots de IA creados específicamente para bancos y cooperativas de crédito

93%

Resolución automatizada de solicitudes de clientes

34%

Aumento de nuevos solicitantes al desviar las solicitudes de ventas

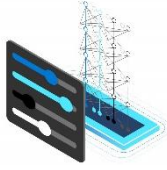
80%

Reducción del tiempo de espera de los clientes

Mayor información: <https://yhoo.it/3tWfp9k> | <http://www.finn.ai> | <https://www.glia.com/>

Microsoft build integra IA

Microsoft Azure AI cuenta con dos actualizaciones para Azure Cognitive Services, centrados en facilitar a los desarrolladores el despliegue de modelos como APIs, así como de dar capacidades idiomáticas a sus apps con mayor eficiencia.



Azure OpenAI Services

Ya disponible en fase de pruebas, permite acceder a distintos modelos de OpenAI, entre los que están la serie base GPT-3 (Ada, Babbage, Curie y DaVinci), y la serie Codex y los modelos integrados; con las funciones para empresa de Azure.



Azure Cognitive Service for Language

Ofrece la creación de resúmenes de documentos y conversaciones, lo que permite a los desarrolladores conseguir información clave de documentos y llamadas de contact centers, y hacerlo con rapidez.

Mayor información: <https://bit.ly/3PQVm5H>

Democratizando servicios de inversiones

Wealthtech es una subcategoría de fintech que busca democratizar los servicios relacionados con las inversiones.

Las Wealthtech tienen como objetivo ofrecer soluciones digitales para mejorar la forma de administrar e invertir. Utilizan tecnologías modernas como la inteligencia artificial y Big Data para ofrecer otros métodos de gestión de patrimonio distintos a los utilizados tradicionalmente.

Según Insider Intelligence, en el tercer trimestre de 2021, las wealthtech fueron la única subcategoría entre las fintech en alcanzar un récord de 132 acuerdos financieros a nivel mundial.



Mayor información: <https://bit.ly/3PWRbVV> | <https://bit.ly/3PUPhFI>

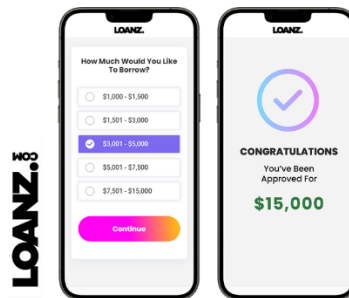
4.1.2. Computación en la Nube

Aplicación: Sistemas digitales financieros

Prestamos personales en línea

Loanz es una de las plataformas de préstamos personales más populares en Canadá.

Actualmente, recibe más de 40,000 solicitudes mensuales, un consumidor puede pedir dinero prestado a Loanz por cualquier motivo, desde gastos personales, pago de facturas, dinero para vacaciones, gastos de emergencia o incluso para fines de consolidación de deudas.



Mayor información: <https://yhoo.it/3NgEqDN>

Finanzas integradas

Las finanzas integradas ha resultado en una tendencia que consiste en permitir que las empresas de servicios no financieros proporcionen servicios bancarios más allá de los pagos online, como cuentas bancarias, carteras o préstamos.

A continuación se identifican empresas europeas que ofrecen servicios de finanzas integradas



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

Finanzas on demand en Latinoamérica

Las plataformas de delivery buscan capitalizar el cambio de comportamiento ocasionado por la pandemia y ofrecer servicios financieros, aprovechando la baja bancarización de la región.



Mayor información: <https://bit.ly/3NMm9P3>

4.1.3. Blockchain

Aplicación: Gestión de datos

Monitoreo del gasto público en Brasil

Brasil presentó una nueva tecnología blockchain para monitorear el gasto estatal del país, la cual se aplicará en instituciones oficiales para facilitar la adopción de la tecnología en soluciones dirigidas al interés público, la denominada “Red Blockchain de Brasil (RBB)”.



Mayor información: <https://bit.ly/3x1fYzC> | <https://youtu.be/Mhm8buV3IVs>

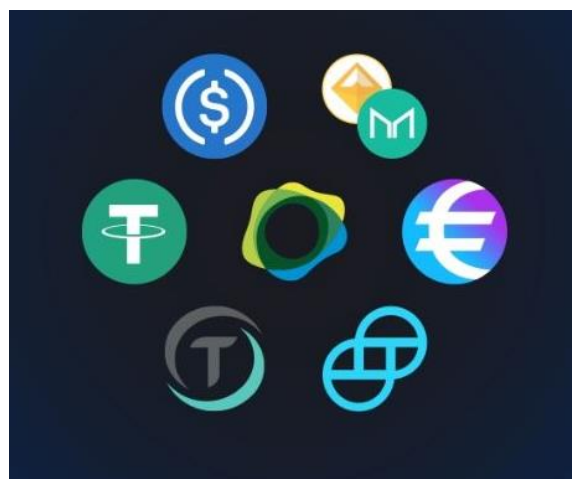
Aplicación: Monedas digitales

Crecimiento en las stablecoins

Según el MIT Technology review, existe una tendencia en las stablecoins.

Con más de 30 en circulación en marzo de 2022, de un valor total de alrededor de 185.000 millones de dólares.

Existe la posibilidad de que las stablecoins construidas sobre los ecosistemas comerciales a gran escala como el de Amazon puedan ganar una tracción significativa como medio de pago. En otras palabras, se utilizarían principalmente porque serían medios de pago más baratos o más fáciles de usar.



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

4.1.4. Realidad Mixta

Aplicación: Educación financiera

Bancos virtuales con Mixed Reality

La realidad aumentada (RA) puede actuar como una ayuda para mejorar la educación financiera entre la población.

Commonwealth Bank of Australia (CBA) lanzó una aplicación de búsqueda de viviendas RA. Federal Bank of India ofrece un calendario RA que proporciona mensajes relevantes cuando se ve a través de un teléfono inteligente

Banco Nacional de Omán está utilizando RA para ayudar a los clientes a ubicar sucursales y cajeros automáticos, al mismo tiempo que muestra las últimas ofertas y ofertas a los clientes cuando ingresan a un centro comercial o punto de venta.



Mayor información: <https://bit.ly/3GJvG6F> | <https://bit.ly/3maF6yz> |
<https://vimeo.com/225563512> | <https://bit.ly/3HjsDCF>

4.1.5. Digital Twins

Aplicación: Análisis de desempeño

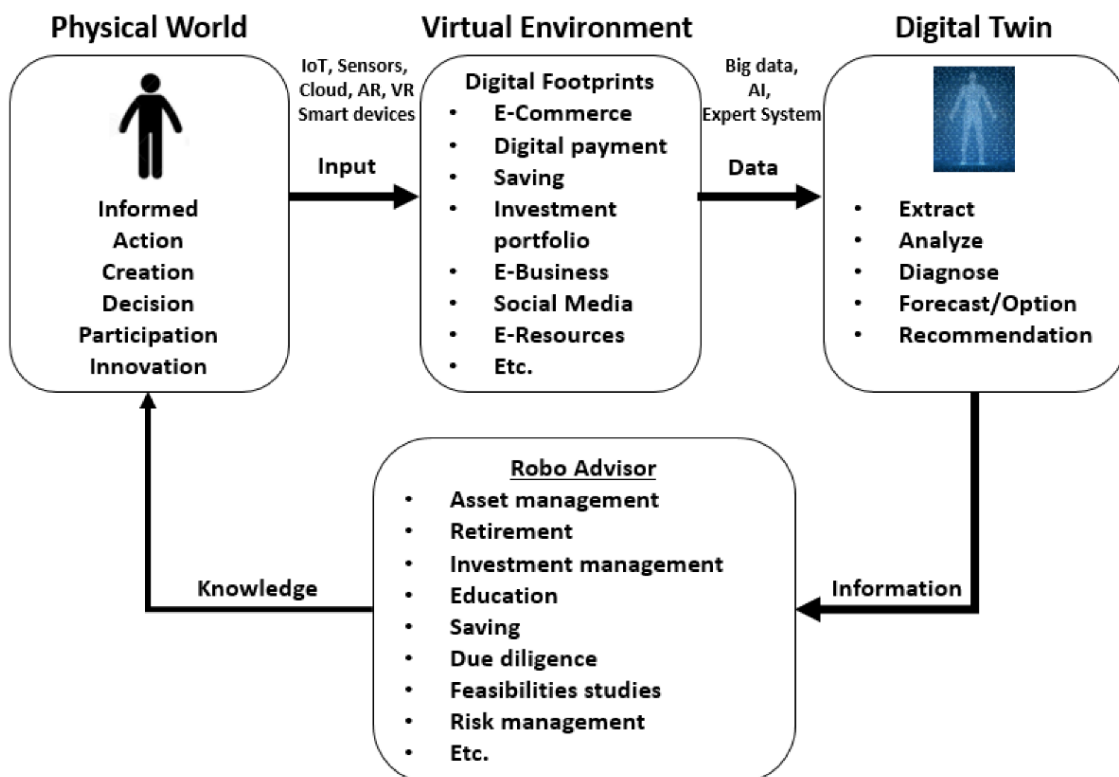
Robo-advisor – La nueva frontera de la digitalización financiera

Los gemelos digitales permite visualizar y comprender de manera rápida y eficiente cómo se desempeña la organización en general y cada unidad de negocio dentro de ella. Pueden ver el rendimiento de la unidad de negocio en relación con el negocio y en comparación con la competencia.

Hoy en día eso se hace utilizando estados de pérdidas y ganancias junto con otros informes financieros, pero estos documentos solo cuentan una parte de la historia. Las empresas pueden usar datos y gemelos digitales para comprender cada parte de su organización y, como resultado, beneficiarse de una fidelidad mucho mayor.

Un robo-advisor ya no será un servicio de asesoramiento financiero ad hoc, sino que evolucionará hacia un servicio de asesoramiento financiero integral y dinámico para los usuarios.

A continuación, se detalla un esquema de robo-advisor con digital twin habilitado.



Mayor información: <https://bit.ly/3MQeRZd> | <https://doi.org/10.3390/jrfm15040163>

4.2. Nuevas empresas y Startup

Los avances tecnológicos están desdibujando los límites tanto de las empresas financieras como del sector financiero. Las nuevas infraestructuras, proveedores, productos, modelos de negocio y estructuras de mercado están dando forma a este sector (The World Bank, 2022).

Microsoft, Apple, Amazon, Alibaba y SoftBank son gigantes tecnológicos que no son del sector financiero, pero vienen desarrollando productos y servicios financieros que se están convirtiendo en estándar dentro del ecosistema financiero (Phadke, 2020).

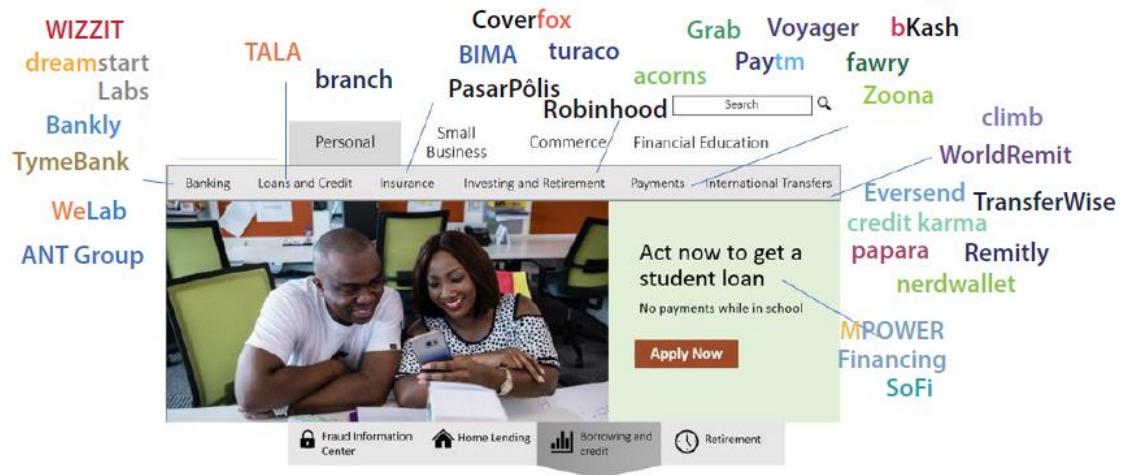
Tabla 4. Servicios orientados al sector financiero de gigantes tecnológicos

Empresa	Servicios	
	Azure	Servicios de computación en la nube
	Dynamic 365	IA y Análisis Big Data
	GitHub	Plataforma de codificación colaborativa
	Microsoft 365	Aplicaciones informáticas
	Microsoft Power Plataform	Aplicaciones de inteligencia empresarial, desarrollo y conectividad de aplicaciones
	Microsoft Team	Plataforma de comunicación y colaboración
	Apple pay	Sistema de pago que reemplaza tarjetas físicas
	Amazon Web Services (AWS)	Servicios de computación en la nube e Inteligencia Artificial
	AWS Marketplace	Catalogo de soluciones de servicios financieros alojadas en AWS
	Amazon cash	Servicio de pago que permite cargar dinero a una cuenta de Amazon y sirve como una tarjeta debito
	Amazon Business	Soluciones de compra orientado a reducir costos, ahorrar tiempo, mantener el control y escalar las operaciones de manera eficiente, visibilidad de gastos y análisis de datos para predecir necesidades de adquisición
	Alipay	Sistema de pago principalmente en Asia
	Ant Fortune	Plataforma de gestión de patrimonio que aplica IA para brindar servicios de inversión personalizado
	MYBank	Banco digital otorgando préstamos personales y a pymes chinas, gracias al análisis de datos y un sistema de gestión del riesgo.
	Zhima credit o Sesame credit	Sistema de scoring financiero y programa de fidelización
	SB Payment Service Corp.	Empresa del grupo que ofrece Procesamiento de pagos, cobro de facturas y servicios de computación para empresas
	PayPay Corp.	Empresa del grupo que desarrolla y oferta servicios de pago electrónico
	Pay Pal	Sistema de pagos en línea que soporta transferencia de dinero entre usuarios

Elaboración propia

La cadena de valor de los servicios financieros consta de cuatro eslabones: la interfaz del cliente, las funciones administrativas, la infraestructura y el balance; esta cadena viene experimentando una desagregación gracias a las tecnologías digitales (The World Bank, 2022a).

Figura 14. Empresas especializadas en banca personal



Fuente: The World Bank, 2022a

Figura 15. Empresas especializadas en banca empresa



Fuente: The World Bank, 2022a

A continuación, se identifican nuevas empresas/startup destacadas en las noticias con ofertas relacionadas a la digitalización del sector financiero, en el periodo 2021 hasta junio 2022.

Startup latinoamericanas



Trii

Permite comprar y vender acciones en bolsas de Estados Unidos sin un monto mínimo y desde un smartphone.

País: Colombia

Operaciones: Colombia y Perú

Web: <https://trii.co/>

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



Kamino

Ofrece una plataforma que ayuda a nuevas empresas en el comercio internacional.

País: Brasil

Operaciones: Brasil, Islas Caiman, Delaware-Estados Unidos

Web: <https://kamino.com.br/>

Nota: <https://bit.ly/3twFs6Q>



Xepelin

Plataforma de pagos y servicios financieros empresariales para pymes en ALC

País: México

Operaciones: México y Chile

Web: <https://xepelin.com/>

Nota: <https://bit.ly/3zEML0k>



Getxerpa

Desarrolla herramientas marca blanca y fáciles de integrar, que ayudan a tus clientes a gastar mejor y ahorrar más.

País: Chile

Operaciones: México, Colombia, Ecuador, Perú y Chile

Web: <https://getxerpa.com/>

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



Truora

Facilitan la conexión de usuarios a plataformas de compra 'online' y servicios 'fintech' a través de distintos canales digitales ('chatbots', reconocimiento facial, verificación de documentos y comprobación de antecedentes).

País: Colombia

Operaciones: más de 9 países.

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

Nota: <https://bbva.info/3tAH7Z9>

4.3. Inversiones

Las principales inversiones¹ Fintech en Latinoamérica realizadas en 2021 alcanzaron 9,800 millones de dólares, representando un aumento de 211% de las transacciones del 2020; estas inversiones se concentraron en países como Brasil, México, Argentina y Colombia.



Nubank

Neobanco que debuto en bolsa de new york en 2021

País: Brasil

Capital: USD 52, 000 millones

Inversión 2021: USD 1,150 millones

Operaciones: Brasil, Colombia y México

Web: <https://nu.com.co/>



Kavak

Fintech de financiamiento para compras de vehículos usados.

País: México

Valor: USD 8,700 millones

Inversión 2021: USD 700 millones

Operación: 7 países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Turquía)

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



EBANX

Plataforma de pagos internacionales

País: Brasil

Inversión 2021: USD 430 millones

Operación: 16 países

WEB: <https://business.ebanx.com/>



Kueski

Fintech de prestamos buy now, pay later (BNPL)

País: México

Inversión 2021: USD 202 millones

Web: <https://kueski.com/>



Stori Card

Fintech que ofrece tarjetas de crédito

País: México

Inversión 2021: USD 75 millones

Web: <https://storicard.com/>

¹ Tomado de <https://bit.ly/3zEqCz4>

**Rappi**

App que esta incursionando en productos financieros en Colombia, Perú y México.

País: Colombia

Inversión: USD 500 millones

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

**CloudWalk**

Red de pagos virtuales, es propietaria de InfinitePay

País: Brasil

Inversión: USD 340 millones

Web: <https://www.cloudwalk.io/>

**Bitso**

Fintech especializada en criptomonedas

País: México

Inversión 2021: USD 250 millones

Operación: Argentina, Brasil, Colombia y México

Web: <https://bitso.com/>

**Clip**

Fintech de pagos

País: México

Inversión 2021: USD 250 millones

Web: <https://clip.mx/>

**Ualá**

Billetera digital que planea ampliar sus operaciones en México y Colombia

País: Argentina

Inversión 2021: USD 350 millones

Web: <https://www.uala.com.ar/>

**Konfío**

Fintech especializada en créditos a pequeñas y medianas empresas

País: México

Inversión 2021: USD 235 millones

Web: <https://konfio.mx/>

**Clara**

Dedicada a soluciones de gestión empresarial

País: México

Inversión 2021: USD 70 millones

Operaciones: 8 países




































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

5. Oportunidades

Según América Economica² las empresas y startup relacionados con la digitalización del sector financiero tiene a Brasil como líder en la región con 771 empresas que representan el 31% de la región latinoamericana, seguido por México (21%), Colombia (11%), Argentina (11%) y Chile (7%). Además, Perú, Ecuador y República Dominicana estan experimentando un crecimiento en el número de emprendimiento fintech.

También, se destacan los segmentos de prestamos digitales, crowdfunding, plataformas tecnológicas, gestión de finanzas empresariales como principales segmentos de servicios. Por otro lado, se destaca que las soluciones implican segmentos de población total o parcialmente excluidos del sistema financiero formal. Por ultimo, se indica que el incremento en la adopción de tecnología móvil ha favorecido el surgimiento de plataformas INSURTECH, es decir, nuevas startup ofrecen productos de seguros.

Por ultimo, 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	Latinoamérica
 Inteligencia Artificial	Biometria		
	Creación de plataformas basados en datos de usuarios	 	  
 Computación en la Nube	Sistemas digitales financieros	          	            
 Blockchain	Gestión de datos		
	Monedas digitales		
 Realidad Mixta	Educación financiera		
 Digital Twins	Análisis de desempeño		

² Tomado de <https://bit.ly/3mPZh5r>

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 AlTwaijiry (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) identificó 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
- Beaumont, P. H. (2019). Digital Finance. In *Digital Finance*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429053047>
- Bessani, A., Correia, M., Quaresma, B., Andre, F., & Sousa, P. (2013). DepSky: Dependable and Secure Storage in a Cloud-of-Clouds. *ACM Transactions on Storage (TOS)*, 9(4). <https://doi.org/10.1145/2535929>
- 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>
- Dodig-Crnkovic, G., Holstein, T., & Pelliccione, P. (2021). *Future Intelligent Autonomous Robots, Ethical by Design. Learning from Autonomous Cars Ethics*. 1–11.
- 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>
- 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.JPG>
G
- 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>
- 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>
- Perboli, G., Musso, S., & Rosano, M. (2018). Blockchain in Logistics and Supply Chain: A Lean Approach for Designing Real-World Use Cases. *IEEE Access*, 6, 62018–62028. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2875782>
- Phadke, S. (2020). *Fintech Future: The Digital DNA Finance*. In *SAGE* (1st ed., Vol. 59). SAGE Publications India.
- 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>
- Ristic, K. (2021). NEW FINANCIAL FUTURE : DIGITAL FINANCE AS A KEY ASPECT OF FINANCIAL INOVATION. *75th International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 2–3.
- 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>
- The World Bank. (2022a). Fintech and the digital transformation of financial services: implications for market structure and public policy. In *Fintech and the Future of Finance Flagship*.
- The World Bank. (2022b). *Fintech and the Future of Finance Overview Paper*.
- 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>

 *prom,*
perú



Desarrollado por

A+
Project