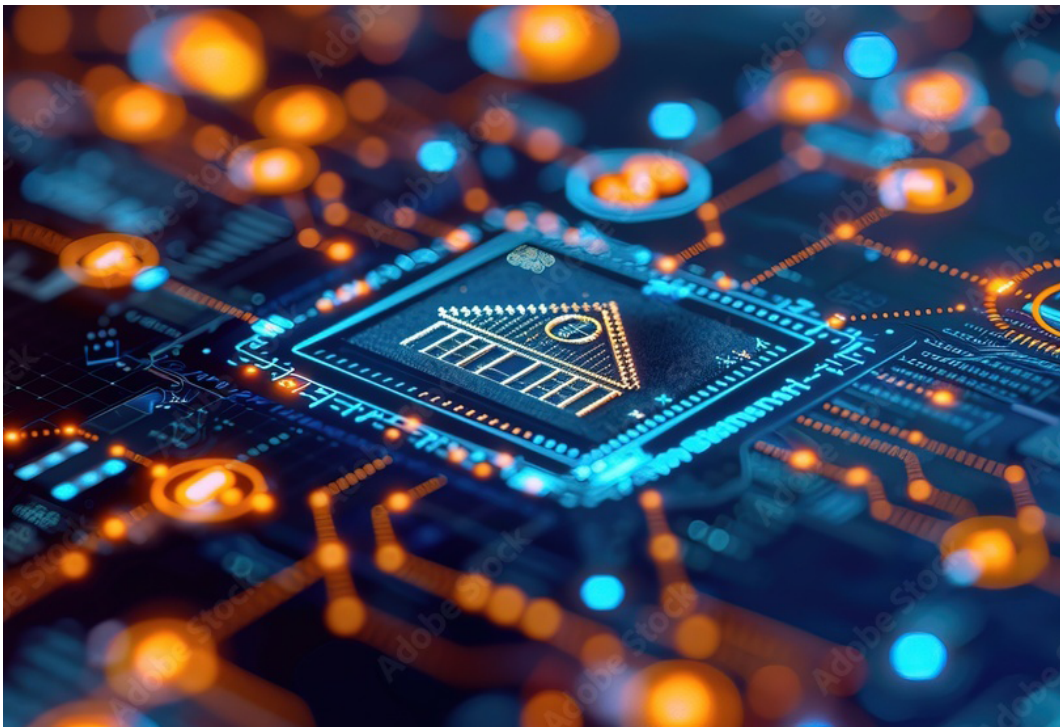


INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN BANCA: SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS

Santiago Carbó-Valverde
Francisco Rodríguez-Fernández



INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN BANCA: SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS

Santiago Carbó-Valverde y Francisco Rodríguez-Fernández

Funcas

PATRONATO

ISIDRO FAINÉ CASAS
JOSÉ MARÍA MÉNDEZ ÁLVAREZ-CEDRÓN
FERNANDO CONLLEDO LANTERO
ANTÓN JOSEBA ARRIOLA BONETA
MANUEL AZUAGA MORENO
CARLOS EGEA KRAUEL
MIGUEL ÁNGEL ESCOTET ÁLVAREZ
AMADO FRANCO LAHOZ
PEDRO ANTONIO MERINO GARCÍA
ANTONIO PULIDO GUTIÉRREZ
VICTORIO VALLE SÁNCHEZ

DIRECTOR GENERAL

CARLOS OCAÑA PÉREZ DE TUDELA

Impreso en España
Edita: Funcas
Caballero de Gracia, 28, 28013- Madrid
© Funcas

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la edición de su contenido por medio de cualquier proceso reprográfico o fónico, electrónico o mecánico, especialmente imprenta, fotocopia, microfilm, *offset* o mimeógrafo, sin la previa autorización escrita del editor.

ISBN impreso: 978-84-17609-89-4
ISBN digital: 978-84-17609-90-0
Depósito legal: M-27050-2024
Maquetación: Funcas
Imprime: Cecabank

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	9
1. Introducción	11
2. Integración de la IA en las plataformas bancarias	12
2.1. Contexto histórico	12
2.2. Impacto en la eficiencia operativa y la experiencia del cliente	14
2.3. Seguridad y gestión de riesgos	16
2.4. Cumplimiento de la normativa y riesgo operativo	17
3. La brecha digital con la IA: impacto económico y social	18
3.1. El impacto económico	18
3.2. La brecha digital: inclusión y brechas financieras.....	22
4. Consideraciones éticas y regulatorias	23
5. Perspectivas de futuro e innovaciones	25
6. Conclusión	29
Referencias	31

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN BANCA: SITUACIÓN Y PERSPECTIVAS

Santiago Carbó-Valverde

Universidad de Valencia y Funcas

Francisco Rodríguez-Fernández

Universidad de Granada y Funcas

RESUMEN

La integración de la inteligencia artificial (IA) en las plataformas bancarias representa un cambio transformador en el sector de los servicios financieros, impulsado por la necesidad de aumentar la eficiencia, mejorar la experiencia del cliente y reforzar las medidas de seguridad. Este estudio explora las implicaciones económicas, sociales y estratégicas de la adopción de la IA en la banca. A través de una revisión exhaustiva de la literatura, el estudio examina el impacto de la IA en la eficiencia operativa, la experiencia del cliente, la seguridad y la inclusión financiera. También aborda los retos éticos y normativos asociados a la IA, como el sesgo algorítmico, la transparencia y el cumplimiento. El documento destaca las iniciativas de éxito impulsadas por la IA en la banca y analiza las tendencias e innovaciones futuras, como la integración de *blockchain*, el asesoramiento de inversiones impulsado por la IA y la seguridad biométrica avanzada. Las conclusiones subrayan la importancia de desarrollar directrices éticas y marcos reguladores para garantizar el uso responsable de la IA en la banca. Las recomendaciones estratégicas para los bancos incluyen la inversión en talento de IA, el fomento de colaboraciones, la adopción de un enfoque centrado en el cliente y la garantía de un despliegue ético de la IA. También se sugieren futuras líneas de investigación para seguir explorando el potencial de la IA en la mejora de los servicios bancarios y la promoción de la inclusión financiera.

Palabras clave: inteligencia artificial, plataformas bancarias, transformación digital, inclusión financiera, eficiencia operativa, cumplimiento normativo, consideraciones éticas.

Clasificación JEL: G21, O33.

RESUMEN EJECUTIVO

La *inteligencia artificial (IA)* está transformando profundamente el sector bancario, impactando tanto en la *eficiencia operativa* como en la *experiencia del cliente*. Este estudio analiza cómo las entidades financieras están aprovechando esta tecnología para optimizar procesos, mejorar la seguridad y fomentar la inclusión financiera, al tiempo que enfrentan desafíos normativos, éticos y tecnológicos.

En términos de eficiencia, la IA ha demostrado ser un recurso indispensable para la *automatización de tareas rutinarias*, lo que permite reducir costes operativos y minimizar errores. Tecnologías como los *chatbots* y asistentes virtuales están redefiniendo la atención al cliente, ofreciendo servicios *personalizados* y accesibles en cualquier momento, lo que incrementa significativamente la satisfacción de los usuarios.

Además, en la gestión de riesgos, los *algoritmos de inteligencia artificial* permiten detectar patrones sospechosos en tiempo real, reforzando la *ciberseguridad* y mejorando la evaluación del riesgo crediticio y operativo.

Sin embargo, la transformación digital en la banca no está exenta de retos. La *inclusión financiera* sigue siendo un desafío importante, especialmente en regiones rurales o economías emergentes. Gracias a la IA, ahora es posible acceder a *modelos alternativos de calificación crediticia* que no dependen de historiales financieros tradicionales, lo que amplía las oportunidades para poblaciones desatendidas. Paralelamente, las cuestiones *éticas y normativas* ocupan un lugar central en la discusión sobre IA. Los problemas relacionados con el *sesgo algorítmico*, la transparencia y la privacidad exigen el establecimiento de *marcos éticos sólidos* y una estrecha colaboración entre bancos y reguladores.

Este trabajo también destaca tendencias emergentes, como la integración de *tecnologías avanzadas de blockchain e IA*, la implementación de *sistemas biométricos* para mejorar la seguridad y la adopción de *servicios de asesoramiento financiero automatizado*. Estas innovaciones prometen un ecosistema bancario más seguro y eficiente, pero su implementación requerirá una estrategia integral que equilibre la innovación con la *responsabilidad ética y normativa*.

De cara al futuro, las oportunidades que ofrece la IA en la banca son vastas, especialmente con el desarrollo de tecnologías emergentes como la *computación cuántica* y el análisis de sostenibilidad. Estas herramientas permitirán a las entidades financieras avanzar en áreas clave como las *finanzas verdes* y la *inclusión social*. No obstante, la adopción de estas tecnologías debe ir acompañada de *polí-*

ticas robustas que garanticen un uso ético y responsable, minimizando riesgos y fomentando la confianza del cliente.

En definitiva, la IA representa un *cambio de paradigma* para la banca, ofreciendo oportunidades sin precedentes para la *innovación* y la *eficiencia*. Sin embargo, para capitalizar plenamente su potencial, las instituciones financieras deben priorizar la *formación de talento especializado*, promover alianzas estratégicas con actores tecnológicos y reguladores, y diseñar soluciones centradas en el cliente que reflejen un compromiso con la *sostenibilidad* y la *equidad*. El éxito de este proceso dependerá de un equilibrio entre la tecnología, la regulación y la ética, que permita construir un sistema financiero más inclusivo, seguro y resiliente.

1. INTRODUCCIÓN

La integración de la inteligencia artificial (IA) en las plataformas bancarias representa una tendencia transformadora que está reconfigurando el sector de los servicios financieros. Las tecnologías de IA, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el análisis avanzado de datos, tienen el potencial de revolucionar la forma en que los bancos operan e interactúan con sus clientes. Esta transformación está impulsada por la necesidad de aumentar la eficiencia, mejorar la experiencia del cliente y adoptar medidas de seguridad sólidas en un mercado cada vez más digital y competitivo (Liu *et al.*, 2022).

La pandemia del COVID-19 aceleró aún más esta transición digital, obligando a los bancos a adoptar tecnologías innovadoras para satisfacer las necesidades cambiantes de sus clientes y garantizar la resiliencia operativa. Como señalan Carbó-Valverde *et al.* (2023), “es probable que la transformación digital de los bancos tenga un impacto significativo en los clientes, especialmente en cómo perciben las innovaciones tecnológicas y la satisfacción general con los servicios bancarios”. Este cambio no consiste solo en adoptar nuevas tecnologías, sino también en replantearse los modelos de negocio y las estrategias de captación de clientes (Beckmann y Hark, 2024).

Varios estudios han destacado el papel fundamental de la IA en la banca. Beccalli (2007) demostró que las inversiones en TI mejoran significativamente el rendimiento de los bancos, haciendo hincapié en los beneficios a largo plazo de la transformación digital. Berger (2003) aportó pruebas sobre los efectos económicos del progreso tecnológico en el sector bancario, indicando que la IA y las tecnologías relacionadas pueden dar lugar a aumentos sustanciales de la eficiencia y la productividad. A pesar de los importantes avances en IA y su creciente adopción en el sector bancario, es necesario abordar varios retos e incertidumbres. Entre ellos se incluyen cuestiones relacionadas con la privacidad de los datos, el cumplimiento de la normativa, las implicaciones éticas de la IA y el posible desplazamiento de puestos de trabajo debido a la automatización. Además, los distintos grados de alfabetización digital de los clientes pueden influir en el éxito de la implantación y la aceptación de los servicios bancarios basados en la IA (Wu *et al.*, 2023; Shreeti, 2024). La integración de la IA en las plataformas bancarias introduce un complejo conjunto de retos, que van desde cuestiones técnicas y operativas hasta consideraciones normativas y éticas. El rápido ritmo del cambio tecnológico exige una comprensión profunda de estos retos para desarrollar estrategias eficaces de implantación de la IA en el sector bancario.

La privacidad y la seguridad de los datos son preocupaciones primordiales, ya que los bancos manejan información sensible de los clientes. Las implicaciones

éticas de la IA, como la parcialidad en los algoritmos de toma de decisiones y los problemas de transparencia, también plantean retos importantes. Además, el cumplimiento de la normativa sigue siendo una preocupación fundamental, ya que los bancos necesitan navegar por complejos entornos normativos para aplicar soluciones de IA de forma eficaz (Cera *et al.*, 2024; Gambacorta *et al.*, 2023). Además, Aktas *et al.* (2021) destacan el papel de los equipos internos en la gestión de fusiones y adquisiciones, que puede verse afectado significativamente por las herramientas de análisis y toma de decisiones basadas en IA. Dessaint *et al.* (2021) también analizan las implicaciones de la IA en la modelización financiera y la evaluación de riesgos, subrayando la necesidad de marcos sólidos para gestionar las aplicaciones de IA en la banca.

Los objetivos principales de este trabajo son tres. En primer lugar, pretende explorar el impacto de la IA en las plataformas bancarias: evaluar cómo se están integrando las tecnologías de IA en las operaciones bancarias y sus efectos sobre la eficiencia, la satisfacción del cliente y la seguridad. En segundo lugar, pretende identificar los retos y riesgos asociados a la IA en la banca. Esto implica examinar los retos normativos, éticos y operativos a los que se enfrentan los bancos a la hora de implantar soluciones de IA. En tercer lugar, analiza las perspectivas futuras de la IA en la banca, investigando las posibles tendencias e innovaciones futuras en IA que podrían transformar aún más el sector bancario. Se realizará una revisión sistemática de la literatura para identificar y analizar los estudios más relevantes sobre IA en banca. Esto incluirá un examen del impacto de la IA en la eficiencia operativa, la experiencia del cliente y la seguridad. Además, la revisión abordará los retos y riesgos asociados a la implantación de la IA, como la privacidad de los datos, las consideraciones éticas y el cumplimiento de la normativa. Por último, se analizarán las tendencias e innovaciones futuras en IA que podrían transformar aún más el sector bancario.

2. INTEGRACIÓN DE LA IA EN LAS PLATAFORMAS BANCARIAS

2.1. Contexto histórico

La transformación digital en la banca se refiere a la integración de las tecnologías digitales en todos los aspectos de las operaciones bancarias, cambiando fundamentalmente la forma en que los bancos operan y ofrecen valor a los clientes. Esta transformación está impulsada por tecnologías como la IA, la cadena de bloques y el internet de las cosas (IoT), que permiten a los bancos innovar y seguir siendo competitivos en un mercado en rápida evolución (Bai *et al.*, 2024). La IA está actualmente a la vanguardia de la transformación digital en la banca. Permite a

los bancos automatizar procesos, mejorar la toma de decisiones y ofrecer servicios personalizados. La transformación digital impulsada por la IA también posibilita a los bancos optimizar sus operaciones, reducir costes y mejorar la experiencia del cliente (véase un resumen de los principales temas y conclusiones en el cuadro 1). Según Shreeti (2024), “la adopción de la IA y otras tecnologías digitales es esencial para que los bancos sigan siendo competitivos y satisfagan las necesidades cambiantes de sus clientes”. La integración de la IA en las plataformas bancarias es una transformación estratégica que redefine las operaciones bancarias y las interacciones con los clientes. Las tecnologías de IA como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el análisis avanzado de datos son fundamentales en esta transformación. Estas tecnologías permiten a los bancos automatizar procesos, ofrecer servicios personalizados y mejorar las medidas de seguridad (Bai *et al.*, 2024; Liu *et al.*, 2022).

CUADRO 1

PRINCIPALES TEMAS Y CONCLUSIONES SOBRE LOS EFECTOS DE LA IA

Tema	Principales resultados	Fuentes
Eficiencia operativa	La IA aumenta significativamente la eficiencia operativa automatizando las tareas rutinarias y mejorando los procesos de toma de decisiones.	Beckmann y Hark (2024); Gambacorta <i>et al.</i> (2023)
Experiencia del cliente	Las tecnologías impulsadas por la IA, como los <i>chatbots</i> y los asistentes virtuales, mejoran la atención al cliente al ofrecer respuestas oportunas y precisas, lo que aumenta la satisfacción y la fidelidad de los clientes.	Amin (2016); Liu <i>et al.</i> (2022)
Seguridad y gestión de riesgos	La IA refuerza la seguridad detectando y respondiendo a las amenazas en tiempo real y mejora la gestión de riesgos gracias a una visión precisa y oportuna de los factores de riesgo.	Cera <i>et al.</i> (2024); Fuster <i>et al.</i> (2019)
Inclusión financiera	AI facilita la inclusión financiera proporcionando acceso al crédito a poblaciones desatendidas mediante modelos alternativos de calificación crediticia.	Bazarbash <i>et al.</i> (2020); Shreeti (2024)
Consideraciones éticas	Garantizar la equidad, la transparencia y la responsabilidad en el uso de la IA es crucial para un despliegue ético en la banca.	Barocas <i>et al.</i> (2019); Voigt y von dem Bussche (2017)
Cumplimiento de la normativa	Los marcos reguladores nuevos y existentes son esenciales para gestionar el impacto de la IA en la privacidad, la equidad y la responsabilidad en la banca.	Comisión Europea (2021); Voigt y von dem Bussche (2017)
Tendencias futuras	Se espera que tecnologías emergentes como <i>blockchain</i> , el asesoramiento de inversiones impulsado por IA y las medidas de seguridad biométricas avanzadas transformen aún más el sector bancario.	Narula <i>et al.</i> (2021); Bazarbash <i>et al.</i> (2020)

La evolución de la IA en la banca se remonta a principios de la década de 2000, con aplicaciones iniciales centradas en la gestión de riesgos y la detección del fraude. Con el paso de los años, los avances en las tecnologías de IA han ampliado sus aplicaciones a diversas facetas de la banca, como la atención al cliente, el procesamiento de préstamos y los servicios de asesoramiento de inversiones. La llegada de los macrodatos y los avances en la potencia de cálculo han acelerado significativamente la adopción de la IA en el sector bancario (Shreeti, 2024). Berger (2003) aporta las primeras pruebas de los efectos económicos del progreso tecnológico en el sector bancario, indicando que la IA y las tecnologías relacionadas pueden dar lugar a aumentos sustanciales de la eficiencia y la productividad. Beccalli (2007) demostró además que las inversiones en TI mejoran significativamente el rendimiento de los bancos, haciendo hincapié en los beneficios a largo plazo de la transformación digital.

2.2. Impacto en la eficiencia operativa y la experiencia del cliente

Las tecnologías de IA tienen un profundo impacto en la eficiencia operativa de los bancos. Al automatizar las tareas rutinarias, la IA reduce la necesidad de intervención manual, disminuyendo así los costes operativos y minimizando los errores humanos. Por ejemplo, los sistemas basados en IA pueden gestionar grandes volúmenes de transacciones y tareas de procesamiento de datos de forma más eficiente que sus homólogos humanos. Según Beckmann y Hark (2024), “la automatización impulsada por la IA en la banca no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también ayuda a reducir los errores y a mejorar la prestación de servicios”.

El papel de la IA en los procesos de toma de decisiones también es crucial. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden analizar grandes conjuntos de datos para identificar patrones y hacer predicciones, lo que ayuda a tomar decisiones más informadas. Esta capacidad es especialmente beneficiosa en áreas como la calificación crediticia, donde la IA puede proporcionar evaluaciones más precisas que los métodos tradicionales (Gambacorta *et al.*, 2023). Dessaint *et al.* (2021) analizan las implicaciones de la IA en la modelización financiera y la evaluación de riesgos, destacando la necesidad de marcos sólidos para gestionar las aplicaciones de la IA en la banca.

La IA también mejora significativamente la experiencia del cliente en la banca al proporcionar servicios personalizados y eficientes. Los *chatbots* y asistentes virtuales basados en IA pueden gestionar una amplia gama de consultas de los clientes, ofreciendo respuestas oportunas y precisas. Estas herramientas de IA están disponibles 24/7, proporcionando apoyo continuo a los clientes, lo que supone una mejora significativa con respecto a los modelos tradicionales de atención al cliente (Amin, 2016). La personalización es otra ventaja clave de la IA en la experiencia del

cliente. Mediante el análisis de los datos de los clientes, la IA puede proporcionar asesoramiento financiero personalizado y recomendaciones de productos, mejorando así la satisfacción y la fidelidad de los clientes. Según Liu *et al.* (2022), “el análisis predictivo en la banca permite una experiencia de cliente más personalizada, lo que conduce a mayores niveles de compromiso y satisfacción del cliente”.

Además de los avances ya mencionados, diversas tecnologías emergentes están moldeando el futuro de la banca mediante la inteligencia artificial (cuadro 2). El aprendizaje federado, por ejemplo, permite personalizar servicios bancarios sin comprometer la privacidad de los datos, mejorando la eficiencia operativa y reforzando la confianza del cliente (Kairouz *et al.*, 2019). Por otro lado, la combinación de *blockchain* e IA ofrece una solución robusta para transacciones seguras y la detección avanzada de fraudes, al combinar la transparencia del *blockchain* con la capacidad analítica de la IA (Narula, 2021).

El cumplimiento normativo también se ha beneficiado de tecnologías como *RegTech*, que automatizan los procesos regulatorios, permitiendo una reducción significativa de costos y tiempos en su implementación (Deloitte, 2020). Asimismo, la computación cuántica comienza a probar su potencial en el sector financiero, con aplicaciones como la simulación de riesgos y la optimización de carteras, procesos que pueden ejecutarse en una fracción del tiempo actual (Egger *et al.*, 2020). Finalmente, la IA está desempeñando un papel fundamental en las finanzas sostenibles mediante el análisis avanzado de datos *ESG*, optimizando la identificación de proyectos verdes con alto impacto positivo (UNEP, 2021).

CUADRO 2

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA BANCA IMPULSADAS POR IA

Tecnología	Aplicación principal	Impacto esperado	Fuente
Aprendizaje federado	Personalización de servicios sin comprometer privacidad.	Mejora de confianza y eficiencia operativa.	Kairouz <i>et al.</i> (2019)
<i>Blockchain</i> e IA combinados	Transacciones seguras y detección de fraudes.	Reducción de errores y mayor transparencia.	Narula (2021)
<i>RegTech</i>	Cumplimiento normativo automatizado.	Reducción de costos y tiempos en cumplimiento.	Deloitte (2020)
Computación cuántica	Simulación de riesgos y optimización de carteras.	Procesos complejos resueltos en menos tiempo.	Egger <i>et al.</i> (2020)
Análisis de sostenibilidad	Finanzas verdes e identificación de proyectos <i>ESG</i> .	Optimización de inversiones sostenibles.	UNEP (2021)

Finalmente, aunque no se cuenta con evidencia empírica amplia sobre la relación entre IA y experiencia de cliente en banca, un estudio reciente (Funcas y The

Cocktail Analysis, 2024) usa una amplia muestra de clientes bancarios españoles para obtener algunos resultados de interés. En particular, el uso de IA en el sector bancario genera percepciones divergentes entre los clientes españoles. Mientras un 42 % cree que los bancos ya emplean IA, solo el 28 % percibe haber recibido servicios que la utilicen. Esta discrepancia puede deberse a varios factores: la “IA invisible”, que opera en segundo plano (como en la detección de fraudes o *chatbots*); confusión entre digitalización e IA; y la sobreestimación de su presencia debido al impacto mediático del término. La percepción de uso de IA es más alta entre los jóvenes y disminuye con la edad, lo que sugiere una menor familiaridad con la tecnología entre los mayores. Los clientes valoran más los usos de la IA relacionados con la seguridad, destacando su aplicación en la prevención del fraude, que alcanza una puntuación media de 6,7 sobre 10. Sin embargo, otras aplicaciones, como la automatización de operaciones o la gestión de inversiones, obtienen puntuaciones significativamente menores, evidenciando desconfianza en la toma de decisiones autónomas por parte de la IA. En general, los clientes prefieren mantener cierto control humano en temas financieros. Aunque el canal digital ha aumentado el control percibido sobre las finanzas, la IA todavía se ve como una posible amenaza a esa autonomía, especialmente en esta fase inicial de su implementación.

2.3. Seguridad y gestión de riesgos

La seguridad es una preocupación primordial en la banca, y la IA desempeña un papel fundamental en la mejora de las medidas de seguridad. Los algoritmos de IA pueden analizar datos transaccionales en tiempo real para detectar patrones inusuales y señalar posibles actividades fraudulentas. Este enfoque proactivo de la detección del fraude ayuda a mitigar los riesgos y a proteger los activos de los clientes (Gambacorta *et al.*, 2023; Beckmann y Hark, 2024). La IA también mejora la gestión de riesgos al proporcionar información más precisa y oportuna. Los modelos de aprendizaje automático pueden evaluar diversos factores de riesgo y predecir posibles problemas antes de que se agraven. Esta capacidad es especialmente útil en la gestión del riesgo crediticio, donde la IA puede identificar a los clientes de alto riesgo y tomar medidas preventivas (Cera *et al.*, 2024). Aktas *et al.* (2021) destacan el papel de los equipos internos en la gestión de fusiones y adquisiciones, que puede verse considerablemente afectado por las herramientas de análisis y toma de decisiones basadas en IA.

En general, aunque la transformación digital ofrece numerosas ventajas, también presenta varios retos y riesgos. La privacidad y la seguridad de los datos son preocupaciones importantes, ya que los bancos manejan información sensible de los clientes. Las implicaciones éticas de la IA, como el sesgo algorítmico y los problemas de transparencia, también plantean retos considerables. El cumplimiento de la

normativa sigue siendo una preocupación crítica, puesto que los bancos necesitan navegar por complejos entornos normativos para implementar soluciones de IA de manera eficaz (Cera *et al.*, 2024; Beckmann y Hark, 2024).

La inteligencia artificial (IA) ofrece la capacidad de anticipar y mitigar riesgos antes de que se conviertan en problemas significativos. Sin embargo, también plantea retos que los reguladores están comenzando a identificar. El *Informe sobre Estabilidad Financiera del Banco Central Europeo* (BCE, 2024) destaca que los impactos de la IA pueden adquirir una dimensión sistémica a través de dos vías principales: la adopción tecnológica y la concentración de proveedores.

En primer lugar, a medida que la IA se integre en más procesos y aplicaciones dentro de las entidades financieras, un mayor número de áreas del sistema financiero se verá influido tanto por las oportunidades como por los desafíos que implica esta tecnología. En segundo lugar, si la mayoría de las instituciones financieras utilizan modelos similares ofrecidos por un número reducido de proveedores, podrían surgir riesgos compartidos, como sesgos o limitaciones técnicas comunes. Además, esta situación incrementa la dependencia de los servicios de terceros proveedores de sistemas.

Por tanto, los beneficios y riesgos asociados al uso de la inteligencia artificial están estrechamente vinculados al caso de uso concreto. La interacción entre los factores que amplifican el riesgo —el avance tecnológico y la concentración del mercado— será clave para determinar si los efectos de la IA se convierten o no en riesgos sistémicos.

2.4. Cumplimiento de la normativa y riesgo operativo

El cumplimiento normativo es otro reto relevante en la transformación digital de la banca. El panorama normativo de la IA y las tecnologías digitales sigue evolucionando, y los bancos deben navegar por una compleja red de normativas para garantizar su cumplimiento. Esto incluye adherirse a las leyes de protección de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa, y garantizar que los sistemas de IA sean transparentes, justos e imparciales (Liu *et al.*, 2022). Los organismos reguladores se centran cada vez más en las implicaciones éticas de la IA, incluidas las cuestiones relacionadas con el sesgo algorítmico y la transparencia de los procesos de toma de decisiones de IA. Los bancos deben asegurarse de que sus sistemas de IA cumplen estas normativas para evitar repercusiones legales y mantener la confianza de los clientes (Shreeti, 2024).

Las implicaciones éticas de la IA en la banca son también una preocupación fundamental. Deben abordarse cuestiones como el sesgo algorítmico y la trans-

parencia de los procesos de toma de decisiones de la IA para garantizar que los sistemas de IA sean justos y equitativos. Por ejemplo, los algoritmos de IA utilizados en la calificación crediticia deben diseñarse para evitar sesgos que puedan perjudicar injustamente a determinados grupos de personas (Shreeti, 2024). Aktas *et al.* (2021) destacan el papel de los equipos internos en la gestión de fusiones y adquisiciones, que puede verse afectado significativamente por las herramientas de análisis y toma de decisiones basadas en IA. Esto subraya la importancia de desarrollar directrices éticas para el uso de la IA en la banca con el fin de garantizar que estas tecnologías se utilicen de forma responsable.

En relación con esto, los riesgos operativos asociados a la transformación digital incluyen la integración de las nuevas tecnologías con los sistemas heredados, la necesidad de actualizaciones y mantenimiento continuos de los sistemas de IA y la posibilidad de que se produzcan interrupciones durante la fase de transición. Los bancos deben desarrollar estrategias sólidas para gestionar eficazmente estos riesgos y garantizar una transición fluida a las plataformas digitales (Bai *et al.*, 2024). La complejidad de integrar la IA y otras tecnologías digitales en los sistemas bancarios existentes puede plantear importantes retos operativos. Estos retos incluyen garantizar la compatibilidad con los sistemas heredados, gestionar la integración de datos y formar al personal para que utilice las nuevas tecnologías con eficacia (Carbó-Valverde *et al.*, 2023). En este contexto, países como Francia y Alemania han comenzado a implementar auditorías regulatorias específicas para sistemas de IA en bancos. Estas auditorías evalúan no solo el cumplimiento legal, sino también el impacto social y ético de las tecnologías aplicadas en áreas sensibles como el crédito hipotecario y la gestión de inversiones.

3. LA BRECHA DIGITAL CON LA IA: IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL

3.1. El impacto económico

El Banco Mundial (2020) destaca que la reducción de la brecha digital puede fomentar la inclusión y aumentar las oportunidades de empleo, subrayando la importancia de la transformación digital para alcanzar objetivos económicos más amplios. La integración de las tecnologías digitales en la banca no consiste solo en actualizaciones tecnológicas; se trata de replantear los modelos de negocio y las estrategias de captación de clientes para seguir siendo competitivos en un mercado en evolución (Aldasoro *et al.*, 2024). La transformación digital en la banca implica la integración global de las tecnologías digitales en todas las áreas de las operaciones bancarias, alterando fundamentalmente la forma en que los bancos operan y

ofrecen valor a sus clientes. Esta transformación está impulsada por los avances en tecnologías como la inteligencia artificial (IA), el *blockchain*, el internet de las cosas (IoT) y la computación en la nube. Estas tecnologías permiten a los bancos agilizar los procesos, mejorar la experiencia del cliente y desarrollar nuevos modelos de negocio que impulsen el crecimiento y la competitividad (Bai *et al.*, 2024; Shreeti, 2024).

A pesar de las oportunidades que brinda la inteligencia artificial, la transformación digital en la banca enfrenta importantes desafíos. Uno de ellos es la brecha digital, que sigue siendo un obstáculo significativo en áreas rurales y economías emergentes. Implementar soluciones móviles accesibles y programas de educación digital se presenta como una estrategia clave para reducir esta brecha (Banco Mundial, 2020).

Otro reto es el sesgo algorítmico en las decisiones automatizadas, que puede perpetuar desigualdades. Auditorías regulares de los algoritmos y el uso de conjuntos de datos diversos son estrategias esenciales para garantizar la equidad en los servicios bancarios (Barocas *et al.*, 2019).

El impacto ambiental de la IA también genera preocupación, ya que los sistemas avanzados consumen grandes cantidades de energía, especialmente durante el entrenamiento de modelos. Bancos líderes están adoptando energías renovables y optimizando procesos para mitigar su huella ambiental (Strubell *et al.*, 2019).

CUADRO 3

PRINCIPALES RETOS Y ESTRATEGIAS EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL BANCARIA

Reto	Descripción	Estrategia	Fuente
Brecha digital	Acceso limitado a servicios digitales en zonas rurales.	Implementación de soluciones móviles y educación digital.	World Bank (2020)
Sesgo algorítmico	Discriminación en decisiones automatizadas.	Auditorías de IA y desarrollo de algoritmos transparentes.	Barocas <i>et al.</i> (2019)
Huella ambiental de la IA	Incremento del consumo energético en centros de datos.	Uso de energías renovables y optimización de procesos.	Strubell <i>et al.</i> (2019)
Cumplimiento normativo	Adaptación a regulaciones cambiantes en tecnología financiera.	Implementación de <i>RegTech</i> y colaboración con reguladores.	Deloitte (2020)
Resistencia al cambio organizacional	Dificultad para integrar nuevas tecnologías en estructuras tradicionales.	Programas de formación y cambio cultural interno	McKinsey (2018)

Por otro lado, la rápida evolución de las normativas financieras plantea la necesidad de soluciones ágiles como *RegTech*, que automatizan el cumplimiento normativo, reduciendo errores y costos (Deloitte, 2020). Finalmente, la resistencia al cambio organizacional es una barrera importante que los bancos deben abordar mediante programas de formación y estrategias de cambio cultural interno (McKinsey, 2018).

La IA es una fuerza fundamental en la transformación digital de la banca. Permite a los bancos automatizar tareas rutinarias, mejorar los procesos de toma de decisiones y ofrecer servicios personalizados a los clientes. Al aprovechar la IA, los bancos pueden analizar grandes cantidades de datos en tiempo real, descubriendo ideas que informan las decisiones estratégicas y mejoran la eficiencia operativa (Beckmann y Hark, 2024). La integración de la IA en las plataformas bancarias también facilita el desarrollo de productos y servicios financieros innovadores, satis-

CUADRO 4
RESULTADOS EMPÍRICOS SOBRE LA IA EN LA BANCA

Estudio/Fuente	Área de interés	Principales resultados
Bazarbash <i>et al.</i> (2020)	Inclusión financiera	Los modelos de calificación crediticia basados en IA que utilizan datos alternativos pueden ampliar el acceso al crédito a poblaciones desatendidas.
Beckmann y Hark (2024)	Eficiencia operativa	La automatización impulsada por la IA mejora la eficiencia operativa y reduce los errores en los procesos bancarios.
Fuster <i>et al.</i> (2019)	Calificación crediticia	Los algoritmos de aprendizaje automático predicen las tasas de impago con más precisión que los modelos tradicionales de calificación crediticia.
Cera <i>et al.</i> (2024)	Seguridad y gestión de riesgos	La IA mejora la precisión y la eficacia de la lucha contra el blanqueo de capitales mediante el análisis de las transacciones y la detección de actividades sospechosas.
Liu <i>et al.</i> (2022)	Experiencia del cliente	El análisis predictivo en banca permite una experiencia de cliente más personalizada, aumentando el compromiso y la satisfacción.
Morduch y Schneider (2021)	Seguridad biométrica	Los métodos de autenticación biométrica ofrecen mayor seguridad y reducen el riesgo de fraude en comparación con las contraseñas tradicionales.
Narula <i>et al.</i> (2021)	Integración de <i>Blockchain</i>	Las soluciones basadas en <i>blockchain</i> mejoran la seguridad y la transparencia de las transacciones, fomentando una mayor confianza y adopción.
Shreeti (2024)	Brecha digital e inclusión financiera	Las subvenciones específicas para el acceso digital pueden mejorar la inclusión financiera proporcionando las herramientas necesarias para acceder a los servicios bancarios digitales.

faciando las necesidades cambiantes de los consumidores en un mundo digital (Gambacorta *et al.*, 2023). El aprendizaje automático, por ejemplo, se utiliza para predecir los comportamientos y preferencias de los clientes, lo que permite a los bancos adaptar sus servicios y productos con mayor precisión. Las tecnologías de procesamiento del lenguaje natural (PLN) potencian los *chatbots* y los asistentes virtuales, mejorando el servicio al cliente al proporcionar interacciones personalizadas en tiempo real (Beccalli, 2007). La IA también desempeña un papel importante en la calificación crediticia y la gestión de riesgos, y hay estudios que destacan su capacidad para mejorar la precisión y la eficiencia de estos procesos (Berger, 2003; Dessaint *et al.*, 2021). En el cuadro 4 se presenta un resumen de los resultados empíricos sobre los efectos económicos de la IA a nivel bancario.

Cabe señalar que la IA también desempeña un papel fundamental en la mejora de la inclusión financiera, especialmente en las zonas desatendidas y remotas. Al aprovechar las tecnologías de IA, los bancos pueden ofrecer servicios financieros adaptados a una base de clientes más amplia, incluidas las personas que tradicionalmente carecen de acceso a los servicios bancarios formales. La calificación crediticia basada en IA, por ejemplo, permite a los bancos evaluar la solvencia de personas que no tienen un historial crediticio tradicional. Esto es especialmente beneficioso en los mercados emergentes, donde una parte significativa de la población sigue sin estar bancarizada (Bazarbash *et al.*, 2020). Según Frost *et al.* (2019), “la IA tiene el potencial de mejorar significativamente la inclusión financiera al permitir a los bancos atender a poblaciones que antes no estaban bancarizadas a través de modelos innovadores de puntuación de crédito que utilizan fuentes de datos alternativas, como el uso del teléfono móvil y la actividad en las redes sociales.” Este enfoque reduce la dependencia de los métodos tradicionales de calificación crediticia, que a menudo excluyen a las personas de bajos ingresos sin historiales de crédito formales. Los modelos de calificación crediticia basados en IA utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar fuentes de datos alternativas, como el uso del teléfono móvil, los pagos de servicios públicos y la actividad en las redes sociales, para evaluar la solvencia. Esto permite a los bancos ampliar el crédito a las personas que pueden no tener un historial de crédito tradicional, pero que demuestran un comportamiento financiero fiable a través de estos puntos de datos alternativos. Fuster *et al.* (2019) destacan la eficacia de la IA en la calificación crediticia, señalando que “los algoritmos de aprendizaje automático pueden predecir las tasas de incumplimiento con mayor precisión que los modelos tradicionales de calificación crediticia, reduciendo así el riesgo para los prestamistas y ampliando el acceso al crédito para los segmentos desatendidos.” Al incorporar una gama más amplia de datos, los modelos impulsados por IA pueden proporcionar una evaluación más completa y justa de la solvencia de una persona.

3.2. La brecha digital: inclusión y brechas financieras

La brecha digital sigue siendo un obstáculo importante para la inclusión financiera. Aunque los servicios bancarios digitales tienen el potencial de llegar a un público más amplio, el acceso a estos servicios suele estar limitado por factores como la disponibilidad de Internet, la alfabetización digital y la asequibilidad de los dispositivos digitales. La IA puede ayudar a salvar esta brecha proporcionando soluciones bancarias más accesibles y fáciles de usar. Por ejemplo, los *chatbots* y asistentes virtuales basados en IA pueden proporcionar orientación y asistencia financiera en varios idiomas, atendiendo a una base de clientes diversa. Según Chen *et al.* (2020), “los servicios financieros impulsados por IA pueden diseñarse para ser intuitivos y fáciles de usar, incluso para personas con bajos conocimientos digitales, promoviendo así una mayor inclusión financiera”. Además, las subvenciones y políticas específicas destinadas a mejorar el acceso a los dispositivos digitales y la conectividad a Internet son esenciales para reducir la brecha digital. Shreeti (2024) sugiere que “los subsidios específicos para teléfonos inteligentes y acceso a Internet pueden mejorar significativamente la inclusión financiera al proporcionar las herramientas necesarias para que las personas accedan a los servicios bancarios digitales”.

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) y los clientes de la banca rural pueden beneficiarse significativamente de los servicios financieros impulsados por la IA. Las tecnologías de IA pueden ayudar a las pymes a acceder más fácilmente al crédito mediante el uso de datos alternativos para las evaluaciones crediticias, reduciendo la dependencia de las garantías y los historiales de crédito tradicionales. Un estudio de Morduch *et al.* (2021) descubrió que “los modelos de puntuación crediticia impulsados por IA han permitido a las instituciones de microfinanciación ampliar el crédito a las PYME de las zonas rurales, donde los servicios bancarios tradicionales suelen ser limitados”. Esto no solo ha mejorado la salud financiera de estas empresas, sino que también ha contribuido al desarrollo económico de las regiones rurales. Además de la calificación crediticia, la IA puede mejorar otros aspectos de la banca de las pymes, como la gestión del flujo de caja y la planificación financiera. Las herramientas basadas en IA pueden proporcionar a las pymes información en tiempo real sobre su rendimiento financiero, ayudándolas a tomar decisiones con conocimiento de causa y a optimizar sus operaciones.

El futuro de la IA en la inclusión financiera parece prometedor, y se espera que los continuos avances impulsen nuevas innovaciones. Las nuevas tendencias y tecnologías, como la cadena de bloques y las divisas digitales, pueden complementar los esfuerzos de inclusión financiera impulsados por la IA proporcionando méto-

dos de transacción seguros y transparentes. Por ejemplo, la tecnología *blockchain* puede mejorar la seguridad y la transparencia de las transacciones financieras, facilitando que las personas de zonas remotas confíen en los servicios bancarios digitales y los utilicen. Según Narula *et al.* (2021), “las soluciones basadas en blockchain pueden proporcionar una plataforma segura y transparente para las transacciones financieras, aumentando así la confianza y la adopción entre las poblaciones desatendidas”. Además, el desarrollo de monedas digitales por parte de los bancos centrales (CBDC) puede mejorar aún más la inclusión financiera al proporcionar un medio de pago estable y accesible. Los CBDC, combinados con servicios financieros impulsados por IA, pueden ofrecer una solución integral para llegar a las poblaciones no bancarizadas y promover la inclusión financiera.

4. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y REGULATORIAS

El uso de la IA en la banca introduce varias preocupaciones éticas que deben abordarse para garantizar que estas tecnologías se utilicen de forma responsable y equitativa. Las consideraciones éticas incluyen cuestiones relacionadas con el sesgo algorítmico, la transparencia, la rendición de cuentas y el posible impacto en el empleo. Uno de los principales problemas éticos de la IA es el posible sesgo algorítmico. Los sistemas de IA se entrenan con datos históricos, que pueden contener sesgos que la IA perpetúa. Esto es especialmente problemático en la banca, donde los algoritmos sesgados pueden conducir a prácticas de préstamo injustas y a la discriminación. Barocas *et al.* (2019) discuten cómo “los datos de entrenamiento sesgados pueden dar lugar a sistemas de IA que desfavorecen desproporcionadamente a ciertos grupos, exacerbando las desigualdades existentes”. Garantizar que los sistemas de IA se entrenen con conjuntos de datos diversos y representativos es esencial para mitigar este riesgo. Un estudio para Estados Unidos (Gambacorta *et al.*, 2023) reveló que los algoritmos de crédito penalizaban de forma desproporcionada a minorías étnicas debido a datos históricos sesgados. Soluciones propuestas incluyen auditorías externas e integración de datos más inclusivos, lo que comienza a ganar terreno entre bancos multinacionales.

La transparencia y la rendición de cuentas también son fundamentales para generar confianza en los sistemas de IA. Los clientes y los reguladores necesitan entender cómo se toman las decisiones de IA, especialmente en áreas de alto riesgo como la calificación crediticia y la aprobación de préstamos. Diakopoulos (2016) subraya que “la opacidad de los procesos de toma de decisiones de IA puede socavar la rendición de cuentas, dificultando la impugnación o la comprensión de la base de las decisiones generadas por IA”. Los bancos deben garantizar que sus sistemas de IA sean explicables y que los procesos de toma de decisiones puedan auditarse.

La automatización de tareas a través de la IA también puede provocar cambios significativos en la mano de obra. Aunque la IA puede mejorar la eficiencia y reducir los costes, también tiene el potencial de desplazar puestos de trabajo, sobre todo los que implican tareas rutinarias y repetitivas. Brynjolfsson y McAfee (2014) destacan la “naturaleza de doble filo de la automatización impulsada por la IA, que puede crear nuevas oportunidades pero también desplazar a los trabajadores”. Los bancos deben equilibrar los beneficios de la automatización con estrategias de reciclaje y mejora de las cualificaciones de la mano de obra.

En este contexto, el panorama normativo de la IA en la banca está evolucionando, y los reguladores tratan de abordar los retos y riesgos asociados a la adopción de la IA. La normativa se centra en garantizar la equidad, la transparencia y la rendición de cuentas, así como en proteger los datos y la privacidad de los consumidores. Las regulaciones existentes, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa, proporcionan un marco para la protección de datos y la privacidad. El GDPR impone requisitos estrictos sobre cómo las organizaciones recopilan, almacenan y utilizan los datos personales, lo que afecta directamente a los sistemas de IA que dependen de grandes conjuntos de datos. Según Voigt y von dem Bussche (2017), “el GDPR enfatiza la importancia de la minimización de datos, el consentimiento y el derecho a la explicación, que son cruciales para el uso ético de la IA”.

A medida que las tecnologías de IA siguen evolucionando, crece la necesidad de nuevos marcos reguladores que aborden los retos específicos que plantea la IA. La propuesta de reglamento sobre IA de la Comisión Europea, conocida como Ley de Inteligencia Artificial, pretende establecer directrices exhaustivas para el desarrollo y despliegue de sistemas de IA. Esto incluye requisitos de gestión de riesgos, transparencia y supervisión humana (Comisión Europea, 2021).

Las políticas públicas desempeñan un papel crucial en la configuración del panorama ético y normativo de la IA en la banca. Los responsables políticos deben encontrar un equilibrio entre la promoción de la innovación y la protección de los consumidores. Esto incluye fomentar un entorno que fomente el desarrollo responsable de la IA al tiempo que garantiza la salvaguarda de los derechos e intereses de las personas. Agarwal *et al.* (2019) sugieren que “los responsables políticos deben centrarse en la creación de cajas de arena regulatorias que permitan la experimentación con tecnologías de IA en condiciones controladas”. Este enfoque puede ayudar a identificar riesgos potenciales y desarrollar salvaguardas adecuadas antes de que los sistemas de IA se desplieguen ampliamente.

Para abordar los retos éticos y normativos asociados a la IA en la banca, pueden aplicarse varias estrategias. Los bancos pueden desarrollar directrices y marcos éticos para garantizar que los sistemas de IA se diseñen y desplieguen de forma responsable. Estas directrices deben abordar cuestiones como la equidad, la transparencia, la responsabilidad y la privacidad de los datos. Jobin *et al.* (2019) proponen que “los marcos éticos para la IA deben ser integrales e incluir aportaciones de diversas partes interesadas para garantizar que reflejen una amplia gama de perspectivas y valores”. Las auditorías y evaluaciones periódicas de los sistemas de IA también pueden ayudar a identificar y mitigar los riesgos. Estas auditorías deben evaluar el rendimiento de los algoritmos de IA, su impacto en diferentes grupos demográficos y el cumplimiento de los requisitos regulatorios. Binns (2018) señala que “auditar los sistemas de IA es esencial para garantizar que funcionan según lo previsto y no introducen sesgos o riesgos imprevistos”.

También pueden contribuir otras estrategias. En concreto, el compromiso con las partes interesadas, incluidos clientes, empleados, reguladores y grupos de defensa, es crucial para abordar las preocupaciones éticas y normativas. Este compromiso puede proporcionar información valiosa sobre los posibles impactos de la IA y ayudar a generar confianza en los sistemas de IA. Floridi *et al.* (2018) sostienen que “el compromiso de las partes interesadas es clave para desarrollar sistemas de IA que sean socialmente aceptables y estén alineados con los valores públicos”.

5. PERSPECTIVAS DE FUTURO E INNOVACIONES

Se espera que la integración de la IA en la banca siga evolucionando, con varias tendencias emergentes preparadas para transformar aún más el sector. Estas tendencias incluyen avances en la tecnología *blockchain*, servicios de asesoramiento de inversión impulsados por IA y medidas de seguridad biométricas mejoradas. Estas innovaciones prometen mejorar la eficiencia, la seguridad y la satisfacción del cliente en la banca (Narula *et al.*, 2021).

La tecnología *Blockchain* ofrece un potencial significativo para mejorar la transparencia, la seguridad y la eficiencia de las transacciones bancarias. Su naturaleza descentralizada garantiza que las transacciones sean seguras y a prueba de manipulaciones, lo que la convierte en una opción atractiva para diversas aplicaciones bancarias, como los pagos transfronterizos, los contratos inteligentes y la verificación de la identidad. Narula *et al.* (2021) destacan que “las soluciones basadas en *blockchain* pueden proporcionar una plataforma segura y transparente para las transacciones financieras, aumentando así la confianza y la adopción entre las poblaciones desatendidas”. La integración de *blockchain* con IA puede mejorar aún más estos beneficios al permitir procesos más sofisticados de análisis de datos y

toma de decisiones. Por ejemplo, los algoritmos de IA pueden analizar los datos de *blockchain* para identificar patrones y anomalías, mejorando la detección del fraude y la gestión del riesgo (Chen *et al.*, 2020).

Además, los servicios de asesoramiento de inversión basados en IA están llamados a revolucionar la gestión de patrimonios al proporcionar asesoramiento de inversión personalizado basado en el análisis de datos en tiempo real. Estos sistemas de IA pueden evaluar las tendencias del mercado, analizar los perfiles de riesgo individuales y recomendar estrategias de inversión adaptadas a las necesidades de cada cliente. Bazarbash *et al.* (2020) señalan que “las plataformas de asesoramiento de inversiones impulsadas por IA pueden democratizar el acceso a los servicios de gestión de patrimonios, poniéndolos a disposición de una gama más amplia de clientes”. Los roboasesores impulsados por IA ya han ganado una tracción significativa en el sector de los servicios financieros. Estas plataformas utilizan algoritmos para crear y gestionar carteras de inversión, ofreciendo asesoramiento personalizado a una fracción del coste de los asesores financieros tradicionales. A medida que las tecnologías de IA sigan avanzando, se espera que estos roboasesores se vuelvan aún más sofisticados, proporcionando recomendaciones de inversión más precisas y personalizadas (Fuster *et al.*, 2019).

También se espera que los avances en tecnologías biométricas, como el reconocimiento facial, el escaneado de huellas dactilares y el reconocimiento de voz, mejoren la seguridad en la banca digital. Estas tecnologías proporcionan una capa adicional de seguridad al garantizar que solo las personas autorizadas puedan acceder a servicios bancarios sensibles. Según Morduch *et al.* (2021), “los métodos de autenticación biométrica ofrecen un mayor nivel de seguridad en comparación con las contraseñas y PIN tradicionales, reduciendo el riesgo de fraude y robo de identidad”. Las medidas de seguridad biométricas también pueden mejorar la experiencia del cliente al proporcionar métodos de autenticación más cómodos y fáciles de usar. Por ejemplo, los clientes pueden utilizar el reconocimiento facial para iniciar sesión de forma rápida y segura en sus aplicaciones bancarias sin necesidad de contraseñas. A medida que estas tecnologías se generalicen, es probable que se conviertan en una característica estándar de los servicios bancarios digitales (Aldasoro *et al.*, 2024).

Es probable que las futuras innovaciones en IA mejoren aún más la experiencia de los clientes al ofrecer servicios bancarios más personalizados e intuitivos. Los *chatbots* y asistentes virtuales basados en IA serán cada vez más sofisticados y ofrecerán interacciones y asistencia sin fisuras a través de diversos canales bancarios. Según Floridi *et al.* (2018), “las tecnologías de IA pueden analizar los datos de los clientes para proporcionar asesoramiento financiero personalizado, antici-

par las necesidades de los clientes y ofrecer soluciones de forma proactiva”. La IA también puede mejorar la experiencia del cliente al agilizar los procesos bancarios y reducir la fricción. Por ejemplo, los sistemas basados en IA pueden automatizar la aprobación de préstamos, haciendo posible que los clientes reciban decisiones instantáneas sobre sus solicitudes de préstamo. Esto no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también aumenta la eficiencia de las operaciones bancarias (Frost *et al.*, 2019).

Aunque el futuro de la IA en la banca parece prometedor, y se espera que los continuos avances impulsen nuevas innovaciones, hay áreas clave de desarrollo futuro. Una de ellas es el desarrollo de monedas digitales de bancos centrales (CBDC), que se espera revolucione el sector de los servicios financieros al proporcionar un medio de pago estable y accesible. Las CBDC, combinadas con servicios financieros impulsados por la IA, pueden ofrecer una solución integral para llegar a las poblaciones no bancarizadas y promover la inclusión financiera. Narula *et al.* (2021) sugieren que “los CBDC pueden mejorar la eficiencia de los sistemas de pago, reducir los costes de transacción y proporcionar una plataforma segura para las transacciones digitales”.

Otra área es el cumplimiento normativo. Las tecnologías de IA también pueden mejorar el cumplimiento normativo automatizando la supervisión y la notificación de las actividades relacionadas con el cumplimiento. Los sistemas basados en IA pueden analizar grandes cantidades de datos para identificar posibles problemas de cumplimiento, garantizando que los bancos se adhieran a los requisitos regulatorios. Esto puede reducir significativamente el riesgo de incumplimiento y las sanciones asociadas (Voigt y von dem Bussche, 2017).

La computación cuántica también tiene el potencial de revolucionar las aplicaciones de la IA en la banca al proporcionar una potencia de cálculo sin precedentes. Esto podría permitir el desarrollo de algoritmos de IA más sofisticados, capaces de analizar conjuntos de datos más grandes y resolver problemas complejos de manera más eficiente. Aunque todavía se encuentra en sus primeras etapas, la computación cuántica podría tener un profundo impacto en el futuro de la IA en la banca (Agarwal *et al.*, 2019).

La IA también puede desempeñar un papel crucial en la promoción de la sostenibilidad y las finanzas verdes mediante el análisis de los datos medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG) para evaluar el impacto de las actividades financieras. Los sistemas impulsados por IA pueden ayudar a los bancos a identificar oportunidades de inversión sostenible, gestionar los riesgos relacionados con el clima y mejorar la transparencia en sus esfuerzos de sostenibilidad. Según Jobin *et al.*

(2019), “las tecnologías de IA pueden proporcionar información valiosa sobre los factores ASG, lo que permite a los bancos tomar decisiones de inversión más informadas y sostenibles”.

Para aprovechar todo el potencial de la IA y hacer frente a los retos asociados a su implantación, los bancos deben considerar varias vías estratégicas (véase el cuadro 5 como referencia). Una de ellas es invertir en el desarrollo de talento y competencias en IA dentro de sus organizaciones. Esto incluye la formación de los empleados existentes en tecnologías de IA y la contratación de nuevos talentos con experiencia en IA y ciencia de datos. La creación de un sólido equipo de IA puede

CUADRO 5
ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE RIESGOS

Desafío	Descripción	Estrategia de mitigación	Fuentes
Privacidad y seguridad de los datos	Riesgos asociados al manejo de grandes cantidades de información sensible sobre los clientes.	Implemente un cifrado de datos robusto, detección de amenazas en tiempo real y auditorías de seguridad periódicas.	Cera <i>et al.</i> (2024); Voigt y von dem Bussche (2017)
Sesgo algorítmico	Posibles sesgos en los algoritmos de IA que pueden dar lugar a prácticas de préstamo injustas y a discriminación.	Garantizar conjuntos de datos de entrenamiento diversos y representativos; auditar periódicamente los algoritmos de IA para detectar sesgos.	Barocas <i>et al.</i> (2019); Jobin <i>et al.</i> (2019)
Transparencia y responsabilidad	Falta de claridad en los procesos de toma de decisiones en materia de IA.	Desarrollar modelos de IA explicables y garantizar la transparencia en la toma de decisiones sobre IA; realizar auditorías y evaluaciones periódicas.	Diakopoulos (2016); Floridi <i>et al.</i> (2018)
Cumplimiento de la normativa	Navegar por entornos normativos complejos y cambiantes.	Manténgase al día de los cambios normativos; implante sistemas de control del cumplimiento; comprométase con los reguladores de forma proactiva.	Comisión Europea (2021); Voigt y von dem Bussche (2017).
Desplazamiento de trabajadores	Desplazamiento de puestos de trabajo debido a la automatización de tareas rutinarias.	Invertir en programas de reciclaje y mejora de la cualificación de la mano de obra; crear nuevas funciones centradas en la supervisión y gestión de la IA.	Brynjolfsson y McAfee (2014)

ayudar a los bancos a mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos e impulsar la innovación (Brynjolfsson y McAfee, 2014). Además, la colaboración y las asociaciones con proveedores de tecnología, empresas de tecnología financiera e instituciones académicas pueden mejorar las capacidades de IA de los bancos. Estas asociaciones pueden proporcionar acceso a tecnologías de vanguardia, investigación y experiencia, lo que permite a los bancos innovar e implementar soluciones de IA de manera más efectiva (Floridi *et al.*, 2018). En general, los bancos deben adoptar un enfoque centrado en el cliente para la implementación de la IA, centrándose en mejorar la experiencia del cliente y satisfacer sus necesidades cambiantes. Esto incluye aprovechar la IA para proporcionar servicios personalizados, mejorar la comodidad y generar confianza con los clientes. Colaborar con los clientes para comprender sus preferencias y preocupaciones también puede ayudar a los bancos a diseñar soluciones de IA más eficaces (Agarwal *et al.*, 2019).

Por último, el uso ético y responsable de la IA es crucial para mantener la confianza de los clientes y cumplir los requisitos normativos. Los bancos deben desarrollar y adherirse a directrices éticas para el uso de la IA, garantizando que sus sistemas de IA sean justos, transparentes y responsables. Las auditorías y evaluaciones periódicas pueden ayudar a identificar y mitigar los posibles riesgos éticos y de cumplimiento (Binns, 2018).

6. CONCLUSIÓN

La integración de la inteligencia artificial (IA) en las plataformas bancarias representa una fuerza transformadora que está remodelando el sector de los servicios financieros. Esta transformación está impulsada por la necesidad de aumentar la eficiencia, mejorar la experiencia del cliente y reforzar las medidas de seguridad en un mercado cada vez más digital y competitivo. Los avances en las tecnologías de IA, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural (PLN) y el análisis avanzado de datos, tienen el potencial de revolucionar la forma en que los bancos operan e interactúan con sus clientes. El papel de la IA en la banca se ha explorado a través de varias dimensiones en este estudio, destacando su profundo impacto en la eficiencia operativa, la experiencia del cliente, la seguridad, la inclusión financiera y las consideraciones éticas.

La IA aumenta significativamente la eficiencia operativa mediante la automatización de tareas rutinarias, la mejora de los procesos de toma de decisiones y la prestación de servicios personalizados. Los sistemas basados en IA reducen los costes operativos, minimizan los errores humanos y permiten tomar decisiones más informadas gracias al análisis avanzado de datos. Además, las tecnologías de IA, como los *chatbots* y los asistentes virtuales, mejoran el servicio al cliente proporcio-

nando respuestas oportunas y precisas. Estas herramientas aumentan la satisfacción y la fidelidad de los clientes al ofrecerles asesoramiento y asistencia financiera personalizados. La IA también mejora las medidas de seguridad al detectar y responder a las amenazas en tiempo real. También mejora la gestión de riesgos al proporcionar información precisa y oportuna sobre diversos factores de riesgo, ayudando en la evaluación del riesgo de crédito y la detección del fraude.

El estudio también considera los efectos sobre la inclusión financiera y las consideraciones éticas. La IA desempeña un papel fundamental en la mejora de la inclusión financiera al facilitar el acceso al crédito a poblaciones desatendidas mediante modelos alternativos de calificación crediticia. También ayuda a reducir la brecha digital ofreciendo servicios financieros fáciles de usar y mejorando el acceso a la banca digital. Las implicaciones éticas, como el sesgo algorítmico y la transparencia, y el panorama normativo, son áreas críticas de preocupación. Garantizar la equidad, la rendición de cuentas y el cumplimiento de los requisitos normativos es esencial para el uso responsable de la IA en la banca.

Las conclusiones de esta revisión tienen importantes implicaciones tanto para la teoría como para la práctica en el sector bancario. Las contribuciones teóricas incluyen una comprensión más profunda de cómo pueden aprovecharse las tecnologías de IA para mejorar diversos aspectos de las operaciones bancarias. En la práctica, los conocimientos aportados pueden ayudar a los bancos a desarrollar estrategias eficaces para la implantación de la IA, abordando los retos relacionados con la privacidad de los datos, las consideraciones éticas y el cumplimiento de la normativa. Los bancos deben invertir en talento de IA, fomentar la colaboración, adoptar un enfoque centrado en el cliente y garantizar un uso ético de la IA para aprovechar plenamente el potencial de las tecnologías de IA. De este modo, pueden aumentar su competitividad, mejorar la satisfacción del cliente y contribuir a una inclusión financiera y un desarrollo económico más amplios.

La investigación futura debería centrarse en las siguientes áreas para seguir explorando el potencial de la IA en la banca, incluido el uso de tecnologías de IA emergentes, como la computación cuántica y la integración de blockchain, para mejorar los servicios bancarios y las medidas de seguridad. La investigación también debe contribuir a desarrollar marcos éticos integrales para el uso de la IA en la banca, abordando cuestiones relacionadas con el sesgo algorítmico, la transparencia y la rendición de cuentas. Además, debe examinar el papel de la IA en la promoción de la sostenibilidad y las finanzas verdes, evaluando cómo las tecnologías de IA pueden apoyar los objetivos medioambientales, sociales y de gobernanza (ESG).

REFERENCIAS

AGARWAL, A., GANS, J. S., y GOLDFARB, A. (2019). *La economía de la inteligencia artificial: An agenda*. University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226613475.001.0001>

AKTAS, N., BOONE, A., WITKOWSKI, A., XU, G., y YURTOGLU, B. (2021). The role of internal MyA teams in takeovers. *Review of Finance*, 25(4), 1047-1088. <https://doi.org/10.1093/rof/rfab001>

ALDASORO, I., DOERR, S., GAMBACORTA, L., y REES, D. (2024). The impact of artificial intelligence on output and inflation. *BIS Working Papers*, nº 1179. <https://www.bis.org>

AMIN, M. (2016). Internet banking service quality and its implication on e-customer satisfaction and e-customer loyalty. *International Journal of Bank Marketing*, 34(3), 280-306. <https://doi.org/10.1108/IJBM-10-2014-0139>

BAI, Z., BAN, Y., y HU, H. (2024). Banking competition and digital transformation. *Finance Research Letters*, 61, 105068. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105068>

BANCO CENTRAL EUROPEO. (2024). The rise of artificial intelligence: Benefits and risks for financial stability. En *Informe de Estabilidad Financiera*. BCE. Mayo 2024. https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/special/html/ecb.fsrart202405_02~58c3ce5246.en.html

BANCO MUNDIAL. (2020). *Digital Financial Inclusion*. <https://www.worldbank.org/en/topic/financialinclusion/publication/digital-financial-inclusion>

BAROCAS, S., HARDT, M., y NARAYANAN, A. (2019). *Equidad y aprendizaje automático: Limitaciones y oportunidades*. MIT Press. <https://fairmlbook.org>

BAZARBASH, M., BEATON, K., y MANRIQUE, M. (2020). Fintech en la inclusión financiera: Machine learning applications in assessing credit risk. *International Monetary Fund Working Paper*, No. 2020/081. <https://doi.org/10.5089/9781513533344.001>

BECCALI, E. (2007). ¿Mejora la inversión en TI el rendimiento de los bancos? Evidence from Europe. *Journal of Banking and Finance*, 31(7), 2205-2230.

BECKMANN, L., y HARK, P. F. (2024). ChatGPT y el negocio bancario: Insights from the US stock market on potential implications for banks. *Finance Research Letters*, 63, 105237. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105237>

BERGER, A. N. (2003). Los efectos económicos del progreso tecnológico: Evidence from the banking industry. *Journal of Money, Credit and Banking*, 35(2), 141-176. <https://doi.org/10.1353/mcb.2003.0004>

BINNS, R. (2018). Equidad en el aprendizaje automático: Lecciones de filosofía política. *Actas de la Conferencia 2018 sobre imparcialidad, rendición de cuentas y transparencia* (49-159). <https://doi.org/10.1145/3287560.3287596>

BRYNJOLFSSON, E., y MCAFEE, A. (2014). *La segunda era de las máquinas: Trabajo, progreso y prosperidad en una época de tecnologías brillantes*. W. W. Norton y Company. https://doi.org/10.1007/springerreference_28001

CARBÓ-VALVERDE, S., CUADROS SOLAS, P. J., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, F., y SÁNCHEZ BÉJAR, J. J. (2023). Mobility restrictions and payment choices: the case of the COVID-19 pandemic. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 40, 100850, <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2023.100850>

CERA, K., PIETSCH, A., y SOWIŃSKI, A. (2024). *Consideraciones sobre la estabilidad financiera derivadas de la digitalización de los servicios financieros*. Banco Central Europeo. <https://www.ecb.europa.eu>

CHEN, Y., MISLOVE, A., y WILSON, C. (2020). An empirical analysis of algorithmic pricing on Amazon Marketplace. *Proceedings of the 25th International Conference on World Wide Web* (1339-1349). <https://doi.org/10.1145/2872427.2883089>

DESSAINT, O., OLIVIER, J., OTTO, C. A., y THESMAR, D. (2021). Valoración de empresas basada en el CAPM: The role of model risk. *Journal of Financial Economics*, 141(2), 459-487. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.03.004>

DIAKOPOULOS, N. (2016). Rendición de cuentas en la toma de decisiones algorítmicas. *Communications of the ACM*, 59(2), 56-62. <https://doi.org/10.1145/2844110>

COMISIÓN EUROPEA. (2021). Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas armonizadas sobre la inteligencia artificial (Ley de Inteligencia Artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la Unión. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>

DELOITTE. (2020). *RegTech Universe: A Map of the RegTech Landscape*.

EGGER, D. J., et al. (2020). Quantum Computing for Finance: State of the Art and Future Prospects. arXiv preprint arXiv:2006.14510

FLORIDI, L., COWLS, J., BELTRAMETTI, M., CHATILA, R., CHAZERAND, P., DIGNUM, V., ... y VAYENA, E. (2018). AI4People-Un marco ético para una buena sociedad de la IA: Oportunidades, riesgos, principios y recomendaciones. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>

FROST, J., GAMBACORTA, L., HUANG, Y., SHIN, H. S., y ZBINDEN, P. (2019). BigTech y la estructura cambiante de la intermediación financiera. *Documento de trabajo del Banco de Pagos Internacionales*, n.º 779. <https://www.bis.org>

FUNCAS y THE COCKTAIL ANALYSIS. (2024). *Nuevas fronteras de la digitalización bancaria: la irrupción de la inteligencia artificial*. Funcas. <https://www.funcas.es/libro/nuevas-fronteras-de-la-digitalizacion-bancaria-la-irrupcion-de-la-inteligencia-artificial/>

FUSTER, A., GOLDSMITH-PINKHAM, P., RAMADORAI, T., y WALTHER, A. (2019). ¿Predeciblemente desigual? Los efectos del aprendizaje automático en los mercados de crédito. *The Journal of Finance*, 74(6), 2665-2704. <https://doi.org/10.1111/jofi.12815>

GAMBACORTA, L., HUANG, Y., QIU, H., y WANG, J. (2023). ¿Cómo afectan el aprendizaje automático y los datos no tradicionales a la calificación crediticia? New evidence from a Chinese fintech firm. *BIS Working Papers*, nº 834. <https://www.bis.org>

JOBIN, A., IENCA, M., y VAYENA, E. (2019). El panorama global de las directrices éticas de IA. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399. <https://doi.org/10.1038/s42256-019-0088-2>

KAIROUZ, P., MCMAHAN, H. B., et al. (2021). *Advances and Open Problems in Federated Learning*. Foundations and Trends in Machine Learning.

LIU, N., GU, X., y LEI, C. K. (2022). The equilibrium effects of digital technology on banking, production, and employment. *Finance Research Letters*, 49, 103196. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103196>

MCKINSEY Y COMPANY. (2018). *Reskilling and remote working to recover in the next normal*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-future-of-work-reskilling-and-remote-working-to-recover-in-the-next-normal>

MORDUCH, J., y SCHNEIDER, R. (2021). *Los diarios financieros: How American families cope in a world of uncertainty*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400884590>

NARULA, N., VASUDEVAN, V., y WACEK, S. (2021). Bitcoin y blockchain: The overview. *Communications of the ACM*, 64(2), 38-47. <https://doi.org/10.1145/3438545>

SHREETI, V. (2024). Tracing the adoption of digital technologies. *BIS Working Papers*, nº 1166.

STRUBELL, E., GANESH, A., y MCCALLUM, A. (2019). Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP. arXiv preprint arXiv:1906.02243.

VOIGT, P., y VON DEM BUSSCHE, A. (2017). *El Reglamento general de protección de datos (RGPD) de la UE: Una guía práctica*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57959-7>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). (2021). *Artificial Intelligence and Climate Finance*.

WU, L., YU, D., y LV, Y. (2023). Digital banking and deposit: Substitution effect of mobile applications on web services. *Finance Research Letters*, 56, 104138. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104138>

La integración de la inteligencia artificial (IA) en las plataformas bancarias representa un cambio transformador en el sector de los servicios financieros, impulsado por la necesidad de aumentar la eficiencia, mejorar la experiencia del cliente y reforzar las medidas de seguridad. Este estudio explora las implicaciones económicas, sociales y estratégicas de la adopción de la IA en la banca. A través de una revisión exhaustiva de la literatura, el estudio examina el impacto de la IA en la eficiencia operativa, la experiencia del cliente, la seguridad y la inclusión financiera. También aborda los retos éticos y normativos asociados a la IA, como el sesgo algorítmico, la transparencia y el cumplimiento. El documento destaca las iniciativas de éxito impulsadas por la IA en la banca y analiza las tendencias e innovaciones futuras, como la integración de *blockchain*, el asesoramiento de inversiones impulsado por la IA y la seguridad biométrica avanzada. Las conclusiones subrayan la importancia de desarrollar directrices éticas y marcos reguladores para garantizar el uso responsable de la IA en la banca. Las recomendaciones estratégicas para los bancos incluyen la inversión en talento de IA, el fomento de colaboraciones, la adopción de un enfoque centrado en el cliente y la garantía de un despliegue ético de la IA. También se sugieren futuras líneas de investigación para seguir explorando el potencial de la IA en la mejora de los servicios bancarios y la promoción de la inclusión financiera.

Funcas

Caballero de Gracia, 28
28013 Madrid
Teléfono: 91 596 54 81
Fax: 91 596 57 96

publica@funcas.es
www.funcas.es

ISBN: 978-84-17609-90-0

