



NUEVOS DESAFÍOS DEL SECTOR BANCARIO

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA es una revista que edita trimestralmente Funcas desde 1979. La revista pretende ofrecer una información rigurosa y responsable de los problemas económicos españoles. Cinco son los criterios a los que **PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA** desea ajustar su contenido.

- La plena libertad intelectual de quienes colaboran en sus páginas.
- La responsabilidad de las opiniones emitidas y el respaldo riguroso de las afirmaciones realizadas mediante datos y pruebas que avalen los planteamientos efectuados y las soluciones propuestas.
- El compromiso de las opiniones con los problemas planteados. La economía española se encuentra ante uno de los mayores retos de su historia, y dar opiniones comprometidas en estos momentos es obligación ineludible de los profesionales más cualificados.
- La búsqueda y la defensa de los intereses generales en los problemas planteados.
- La colaboración crítica de los lectores, para que nuestros Papeles se abran al diálogo y la polémica, si fuera preciso, para buscar soluciones a problemas de la economía española.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA se ofrece como un medio de expresión a cuantos se interesen por nuestros temas económicos, cumpliendo con el único requisito de la previa aceptación de las colaboraciones remitidas por el Consejo de Redacción que, sin embargo, respetuoso con la libertad intelectual no modificará las ideas, opiniones y juicios expresados por los autores ni tampoco se solidarizará con ellas.

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA está abierta a la colaboración de todos los investigadores que deseen aportar sus trabajos sobre temas referentes a la economía española. Los originales deberán enviarse a papeleseconomiaespanola@funcas.es



186

ISSN: 0210-9107

2025

NUEVOS DESAFÍOS DEL SECTOR BANCARIO



PATRONATO

Isidro Fainé Casas
Presidente

Antonio Romero Mora
Director General de CECA

Fernando Conlledo Lantero
Secretario

Antón Joseba Arriola Boneta

Manuel Azuaga Moreno

Carlos Egea Krauel

Miguel Ángel Escotet Álvarez

Amado Franco Lahoz

José María Méndez Álvarez-Cedrón

Pedro Antonio Merino García

Antonio Pulido Gutiérrez

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

EDITA

Funcas

Caballero de Gracia, 28. 28013 Madrid

DIRECTOR

Santiago Carbó Valverde

CONSEJO DE REDACCIÓN

Carlos Ocaña Pérez de Tudela
Director

Elisa Chuliá Rodrigo

Juan José Ganuza Fernández

Santiago Lago Peñas

María José Moral Rincón

Francisco Rodríguez Fernández

Desiderio Romero Jordán

Vicente Salas Fumás

Ismael Sanz Labrador

Raymond Torres

COORDINADORA DE EDICIÓN Y DOCUMENTACIÓN

Myriam González Martínez

PORTADA

©Advantia, Comunicación Gráfica, S.A.

IMPRIME

Advantia Comunicación Gráfica, S.A.

Depósito legal

M. 402-1980

ISSN

0210-9107

Precio de número impreso: 20 €

Versión digital gratuita en:

www.funcas.es



FSC
www.fsc.org

MIXTO

Papel procedente de
fuentes responsables

FSC® C103654

© 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.

PUBLICAR EN PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

- *Papeles de Economía Española* publica números monográficos sobre materias de interés de la economía española, europea e internacional.
- Todos los artículos son evaluados por un experto externo.
- Si desea enviar un trabajo para que sea evaluado en alguna de las temáticas de los próximos números, escriba a la siguiente dirección papeleseconomiaespanola@funcas.es, adjuntando, el artículo e indicando el número de la revista en el que está interesado publicarlo.
- Los artículos enviados deberán cumplir los requisitos que pueden consultarse en el siguiente enlace: [Instrucciones para los autores](#).
- Los próximos números de *Papeles de Economía Española* versarán sobre:

N.º 187 (I-2026)

"Objetivos climáticos"

Fecha de publicación: marzo de 2026

Fecha límite de envío de artículos: 30 de diciembre de 2025

N.º 188 (II-2026)

"Economía y Política"

Fecha de publicación: junio de 2026

Fecha límite de envío de artículos: 30 de enero de 2026

N.º 189 (IV-2026)

"Sector público"

Fecha de publicación: septiembre 2026

Fecha límite de envío de artículos: 30 de junio de 2026

186

ISSN: 0210-9107

2025

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

Nuevos desafíos del sector bancario

Coordinado por Francisco Rodríguez Fernández y Pedro J. Cuadros-Solas

SUMARIO

INTRODUCCIÓN EDITORIAL

6

COLABORACIONES

I. INTRODUCCIÓN

Nuevos desafíos del sector bancario **12** Soledad Núñez Ramos

II. IA Y BANCA

Inteligencia artificial y estabilidad financiera **22** Leonardo Gambacorta

Adopción de la inteligencia artificial en banca:
perspectivas y receptividad de clientes bancarios **39** Santiago Carbó Valverde
Pedro J. Cuadros-Solas
Francisco Rodríguez Fernández

Inteligencia artificial en los mercados
financieros: evidencia empírica en el S&P500 **53** Iván Blanco

III. TECNOLOGÍAS Y NUEVOS COMPETIDORES

Una nueva disrupción tecnológica
en los mercados financieros **75** David Cano

Equity crowdfunding como innovación financiera
y tecnológica: democratización del acceso al
capital y retos institucionales

93

Pablo de Andrés
Álvaro Rezola

Shadow banking y poder de mercado bancario:
evidencia internacional

109

Pedro J. Cuadros-Solas
Carlos Salvador
Nuria Suárez

IV. BANCA CENTRAL, GOBERNANZA Y SOSTENIBILIDAD

La reducción del balance de los bancos centrales
y su impacto en los mercados financieros

135

Enric Fernández
Adrià Morron Salmeron

El sector financiero y los avances tecnológicos:
mejoras de eficiencia vs cambios estructurales
en los sistemas de pagos

157

José Manuel Marqués
Sergio Gorjón

NUEVOS DESAFÍOS DEL SECTOR BANCARIO

El sector bancario atraviesa una de las transformaciones más profundas desde la crisis financiera global. Los avances tecnológicos, la irrupción de la inteligencia artificial generativa, la competencia de nuevos intermediarios financieros y el replanteamiento del papel de los bancos centrales configuran un entorno de cambio estructural. La digitalización y la innovación están redefiniendo la intermediación financiera, alterando la relación con los clientes y modificando los modelos de negocio tradicionales. Al mismo tiempo, los retos derivados de la sostenibilidad, la gobernanza y la gestión de riesgos emergentes —tecnológicos, climáticos y operativos— obligan a repensar la regulación y la estrategia de las entidades.

Este volumen de *Papeles de Economía Española* pretende ofrecer una visión integrada y prospectiva de los grandes desafíos que enfrenta hoy el sector bancario en un contexto de acelerada transformación tecnológica, creciente competencia y redefinición del papel de la banca en la economía. Para ello, el número se compone de contribuciones de expertos y referentes en diversos ámbitos, ofreciendo diferentes perspectivas —reguladora, académica, institucional y empresarial— que permiten abordar de forma plural y complementaria los retos de la industria financiera.

El contenido se estructura en tres bloques temáticos. El primero explora el impacto de la inteligencia artificial en el sistema financiero, tanto desde la óptica de la estabilidad y la eficiencia como desde la experiencia del cliente y la operativa de los mercados. El segundo analiza las implica-

ciones de los avances tecnológicos y la irrupción de nuevos competidores, con especial atención a las plataformas de financiación y las entidades no bancarias. Finalmente, el tercer bloque aborda los desafíos de la banca central y las implicaciones de la transformación digital en los sistemas de pagos. Con ello, este monográfico aspira a contribuir al debate sobre el futuro de la banca, proporcionando una reflexión rigurosa y actual sobre su papel en la economía global del siglo XXI.

La contribución que abre este número, firmada por **Soledad Núñez Ramos**, actual subgobernadora del Banco de España ofrece una panorámica general sobre la situación del sistema bancario europeo y español, caracterizado por una sólida posición tras años de reformas y adaptación, pero también por la necesidad de afrontar una nueva etapa marcada por riesgos y transformaciones estructurales. La autora identifica cuatro grandes ejes de cambio —el riesgo geopolítico, la transformación digital y la inteligencia artificial, la sostenibilidad y la simplificación normativa— que definirán el futuro del sector. Desde la gestión de tensiones globales y la resiliencia operativa hasta la incorporación ética de la IA, la financiación de la transición verde y el debate sobre la competitividad regulatoria en Europa, el artículo ofrece un marco de referencia esencial para comprender los retos estratégicos que marcarán la evolución de la banca en la próxima década. Núñez subraya que el sector bancario español y europeo se encuentra ante una coyuntura de oportunidades y riesgos, si bien, a su juicio, la solidez alcanzada tras años de reformas regulatorias le otorga una posición privilegiada para afron-

tar los cambios estructurales que se avecinan. En su análisis, gestionar el riesgo geopolítico, acelerar la transformación digital, liderar la transición sostenible y contribuir a la simplificación normativa resultan factores clave para consolidar un sistema más competitivo, resiliente y comprometido con el desarrollo económico y social de Europa.

La IA —y en particular la IA generativa— está reconfigurando el sistema financiero al combinar ganancias de eficiencia con nuevos focos de riesgo

La segunda aportación, de **Leonardo Gambacorta**, examina cómo la IA —y en particular la IA generativa— está reconfigurando el sistema financiero al combinar ganancias de eficiencia con nuevos focos de riesgo. El artículo organiza el análisis en tres canales: i) vulnerabilidades dentro de las finanzas (alucinaciones, problemas de alineación, uniformidad e imitación de modelos, y ciberamenazas); ii) fragilidades de la cadena de suministro de la IA, marcada por la alta concentración en hardware, nube, datos y modelos, con puntos únicos de fallo y creciente poder de mercado de las big tech; y iii) efectos indirectos vía economía real, especialmente a través del mercado laboral, donde los impactos pueden oscilar desde un escenario de “copiloto” con aumentos de productividad hasta tensiones sistémicas bajo trayectorias más disruptivas (AGI/TAI). Con una perspectiva comparada entre países, el trabajo subraya la heterogeneidad en la preparación y adopción de la IA y aboga por marcos regulatorios adaptativos y cooperación internacional que garanticen transparencia, responsabilidad, equidad, seguridad y supervisión humana para salvaguardar la estabilidad financiera sin frenar la innovación.

La perspectiva del cliente bancario en la adopción de la inteligencia artificial se aborda en detalle en el artículo de **Santiago Carbó Valverde, Pedro J. Cuadros-Solas y Francisco Rodríguez Fernández**. A partir de una encuesta a 2.018 clientes en España, los autores muestran que la IA ya está integrada en todas las grandes entidades —si bien con intensi-

dad desigual— y que un mayor grado de adopción se correlaciona positivamente con la calidad percibida de los canales digitales, especialmente la app móvil. La receptividad del cliente depende en gran medida del perfil digital: usuarios con mayor alfabetización tecnológica, uso frecuente de canales *online* y preferencias por la banca móvil aceptan más fácilmente servicios automatizados (chatbots, detección de fraude, personalización). Al mismo tiempo, la conciencia y valoración del uso de IA varían según factores sociodemográficos (educación, renta, residencia urbana). El artículo subraya que el reto ya no es “tener IA”, sino avanzar hacia una integración más sofisticada y estratégica, reforzando la confianza mediante transparencia, explicabilidad y protección de datos, y desplegando estrategias inclusivas (formación y soporte) que eviten brechas de adopción entre segmentos de clientes.

El artículo elaborado por **Iván Blanco** ofrece una evidencia cuantitativa sólida sobre el potencial de la inteligencia artificial (IA) aplicada a la gestión de inversiones. A partir de un modelo de *machine learning* implementado sobre el universo de compañías del S&P 500, el estudio demuestra que una estrategia de inversión basada en IA puede generar rentabilidades ajustadas al riesgo significativamente superiores a las del índice de referencia, incluso tras considerar costes de transacción y fricciones de mercado. Los resultados —con una rentabilidad anualizada del 21,5 por 100 frente al 16 por 100 del S&P 500 y un alfa anual del 6,5 por 100— evidencian una superioridad sistemática y persistente del modelo frente al *benchmark*. Además, la estrategia muestra un perfil de riesgo controlado, con menor caída máxima y ratios Sharpe y Sortino más elevados, lo que la hace atractiva para inversores institucionales. El análisis destaca también la capacidad del modelo para distinguir entre compañías con mejor y peor desempeño relativo, lo que sugiere una verdadera capacidad predictiva más allá de la mera replicación de las tendencias de mercado. En conjunto, el trabajo pone de relieve que la IA aplicada a la selección de activos no es solo una herramienta experimental, sino una fuente tangible de valor añadido en la gestión de carteras, aunque su uso plantea desafíos en interpretabilidad, gobernanza y supervisión, aspectos esenciales para garantizar una adopción responsable y sostenible en la industria financiera.

La conciencia y valoración del uso de IA varían según factores sociodemográficos como la educación, la renta y la residencia urbana

En su conjunto, estas tres contribuciones sobre inteligencia artificial ofrecen una visión integral del impacto de la inteligencia artificial en las finanzas. Desde la estabilidad sistémica y los riesgos macroprudenciales hasta la experiencia del cliente y la gestión de inversiones, los trabajos muestran que la IA es ya un motor de transformación estructural del sistema financiero, con enormes oportunidades, pero también con nuevos desafíos en gobernanza, ética y supervisión.

En lo que respecta al desarrollo de nuevas tecnologías y nuevos competidores, la contribución de **David Cano** ofrece una panorámica concisa y aplicada de cómo las nuevas tecnologías están reconfigurando la arquitectura financiera. Tras situar el contexto, analiza los criptoactivos como nueva clase de activo; los retos, oportunidades y riesgos de las CBDC, y el papel de las *stablecoins* en pagos y liquidación, incluyendo su creciente encaje regulatorio. Profundiza en la “tokenización” como palanca de eficiencia —con casos en renta fija y fondos—, evalúa las criptodivisas como inversión (con simulaciones históricas), y estudia el fenómeno de las Bitcoin Treasury Companies y su apalancamiento implícito. Completa con un balance realista del *big data* en gestión de carteras. Dos recuadros abordan las *stablecoins* respaldadas por T-bills (GENIUS Act) y el paso a T+1, anticipando un horizonte de liquidación T+0 en infraestructuras tokenizadas. El hilo conductor es doble: eficiencia y nuevos riesgos (liquidez, gobernanza algorítmica, ciberseguridad), y la conclusión es clara: innovación, sí, pero con marcos prudenciales y operativos a la altura.

Desde la perspectiva de la financiación participativa como innovación financiera y tecnológica, la contribución de **Pablo de Andrés** y **Álvaro Rezola** revisa la financiación a través de la financiación participativa mediante capital (*equity crowdfunding*) como nueva intermediación digital que permite a las *startups* y pymes captar capital mino-

rista a través de plataformas. Destaca su potencial democratizador (más inclusión geográfica y sectorial, complementariedad con VC/BA) y documenta fricciones informativas y de coordinación (selección adversa, riesgo moral, *herding*), que las plataformas mitigan mediante *curation*, reglas *all-or-nothing*, coinversores ancla y modelos directo o *nominee*. Además, el artículo evalúa evidencias sobre crecimiento, empleo y supervivencia tras Reg CF (EE. UU.) y el marco europeo Reglamento (UE) 2020/1503, a la vez que subraya límites: rentabilidad incierta para el minorista, iliquidez posinversión, sostenibilidad de plataformas y gobernanza fragmentada. Finalmente, el artículo explora vías de evolución —mercados secundarios y “tokenización”— y propone una agenda de política pública basada en regulación proporcional, estándares de gobierno participativo, educación financiera e interoperabilidad tecnológica.

El impacto en el poder de mercado bancario resultante del crecimiento de nuevos competidores no bancarios a raíz del proceso de digitalización financiera y tecnológica que estamos viviendo, especialmente desde la pandemia de COVID-19, se analiza en la contribución de **Pedro J. Cuadros-Solas**, **Carlos Salvador** y **Nuria Suárez**. Este artículo analiza cómo la expansión de los intermediarios financieros no bancarios (NBFi) reconfigura la competencia bancaria. Con una muestra de 5.077 bancos en 27 países (2009-2023), el estudio muestra que el mayor peso del *shadow banking* reduce el poder de mercado de la banca tradicional, sobre todo cuando compete de forma directa por ahorro y financiación: gestión de vehículos de inversión colectiva, intermediación de mercados con financiación a corto plazo y titulización. Los autores muestran que el efecto en el poder del mercado bancario no es homogéneo, se atenúa en países con mejor calidad institucional y mayor libertad económica—donde los bancos se adaptan mejor a la presión competitiva— y se intensifica cuando se endurecen las políticas macroprudenciales, sugiriendo el desplazamiento de la actividad hacia el perímetro no bancario. Según los autores, las implicaciones de estos resultados deberían avanzar hacia una regulación y supervisión dinámicas, proporcionales y orientadas por actividades, que mitiguen el arbitraje regulatorio, refuercen el nivel de juego equilibrado y preserven la estabilidad financiera en un ecosistema más interconectado.

Estas tres contribuciones sobre nuevas tecnologías, mercados y nuevos competidores reflejan la profundidad del cambio estructural que atraviesa el sistema financiero global. En conjunto, subrayan que la innovación tecnológica impulsa eficiencia y accesibilidad, pero también exige una regulación adaptable, una gobernanza más sofisticada y una coordinación internacional capaz de preservar la estabilidad y la equidad en un ecosistema financiero cada vez más abierto y complejo.

Otra cuestión relevante que se aborda en este número de *Papeles de Economía Española* son las implicaciones de la reducción del balance de los bancos centrales en el actual contexto de política monetaria. La contribución de **Enric Fernández y Adrià Morron Salmeron**, ofrece un análisis riguroso del tránsito desde el *quantitative easing* (QE) hacia el *quantitative tightening* (QT) y sus implicaciones para la política monetaria y los mercados financieros. El artículo documenta cómo la contracción de balances —del 35 por 100 al 20 por 100 del PIB en EE. UU. y del 65 al 40 por 100 en la zona del euro— se ha desarrollado de manera gradual, ordenada y sin interrupciones relevantes. Los autores destacan que el QT no ha tenido efectos simétricos respecto al QE. Mientras la expansión cuantitativa comprimió fuertemente las rentabilidades soberanas y las primas de riesgo, la retirada de liquidez ha tenido un impacto más moderado gracias al contexto macroeconómico más sólido, la abundancia residual de liquidez y la comunicación previsible de los bancos centrales. El artículo muestra que los mercados han vuelto a tomar los tipos de referencia como guía principal, relegando el tamaño del balance a un papel secundario. Asimismo, se subraya que la absorción del QT por los mercados ha sido positiva: la demanda privada ha compensado la retirada del Eurosistema como comprador de deuda, el crédito bancario se mantiene estable y las primas soberanas incluso han continuado descendiendo. De cara al futuro, los autores apuntan varios retos estructurales entre los que destacan adaptar los marcos operativos de los bancos centrales a un entorno con menor liquidez estructural; gestionar la transición hacia sistemas basados en la demanda de reservas y monitorizar los posibles efectos del euro digital y las *stablecoins* sobre los depósitos y la intermediación.

El mayor peso del *shadow banking* reduce el poder de mercado de la banca tradicional

El artículo de **José Manuel Marqués y Sergio Gorjón**, analiza cómo la innovación tecnológica está transformando el sistema de pagos. Para ello, los autores distinguen entre avances que mejoran la eficiencia —como los pagos inmediatos o la inteligencia artificial— y aquellos que suponen cambios estructurales, como la “tokenización”, las *stablecoins* y las monedas digitales del banco central. Los autores destacan el auge de nuevos actores —*fintech* y *BigTech*—, los proyectos del Eurosistema basados en tecnología DLT y el despliegue de un marco regulatorio europeo integral (MiCA, DORA, PSD3, FIDA) que busca equilibrar innovación, competencia y estabilidad. Subrayan que la digitalización impulsa una infraestructura más ágil, interconectada y programable, con liquidaciones casi instantáneas y pagos globales más eficientes. El artículo concluye que el sistema financiero entra en una nueva etapa en la que la tecnología amplía la eficiencia, pero exige redefinir los roles de bancos, reguladores y bancos centrales para preservar la confianza, la estabilidad y la soberanía monetaria.

En definitiva, este número de *Papeles de Economía Española*, dedicado a los “Nuevos desafíos del sector bancario”, trata de analizar, desde múltiples perspectivas, cómo la tecnología, la competencia y la regulación están configurando un nuevo paradigma financiero. Las contribuciones reunidas en este volumen muestran que la banca se enfrenta a una transformación estructural que combina innovación y riesgo: la inteligencia artificial redefine la intermediación y la gestión de riesgos; los nuevos competidores y modelos de financiación amplían el perímetro del sistema financiero; y los bancos centrales ajustan sus estrategias en un entorno de balances más reducidos y monedas digitales emergentes. En conjunto, el monográfico ofrece una reflexión rigurosa y plural sobre cómo mantener la estabilidad, la competitividad y la confianza en un sistema bancario que debe adaptarse para seguir siendo esencial en la economía global del siglo XXI.

LABORACIONES



I. INTRODUCCIÓN

NUEVOS DESAFÍOS DEL SECTOR BANCARIO

Soledad Núñez Ramos

Subgobernadora del Banco de España

Resumen

El sector bancario europeo, y en particular el español, afronta una nueva etapa marcada por la incertidumbre geopolítica, la aceleración tecnológica y la transición hacia la sostenibilidad. Partiendo de una posición de solidez y rentabilidad, la banca debe reforzar su capacidad de adaptación ante los cambios estructurales que afectan al entorno económico y financiero. Los principales retos identificados son: la gestión del riesgo geopolítico, que exige agilidad y resiliencia; la transformación digital y el uso responsable de la inteligencia artificial, que plantean desafíos operativos y éticos; la sostenibilidad, que requiere acompañar al tejido productivo en la transición verde pese a la falta de datos de calidad, y la simplificación normativa europea, que busca mayor integración sin comprometer la estabilidad. En conjunto, estos desafíos representan una oportunidad para consolidar un sector bancario más innovador, competitivo y comprometido con el desarrollo económico sostenible.

Palabras clave: banca, riesgo geopolítico, digitalización, inteligencia artificial, sostenibilidad, regulación bancaria.

Abstract

The European banking sector, particularly in Spain, faces a new phase defined by geopolitical uncertainty, rapid technological change, and the transition toward sustainability. Building on a position of strength and profitability, banks must enhance their adaptability to evolving economic and financial conditions. The main challenges identified include managing geopolitical risk through agility and resilience; embracing digital transformation and artificial intelligence responsibly, addressing both operational and ethical concerns; promoting sustainability by supporting businesses in the green transition despite data limitations; and pursuing regulatory simplification within the European framework to foster greater integration without compromising financial stability. Together, these challenges offer an opportunity to strengthen a more innovative, competitive, and sustainable banking industry, capable of leading Europe's economic transformation and maintaining the sector's pivotal role in funding long-term growth.

Keywords: banking, geopolitical risk, digitalization, artificial intelligence, sustainability, banking regulation.

JEL classification: G20.

I. INTRODUCCIÓN

Es de todos reconocido que el sector bancario europeo y en particular el español se encuentra en un buen momento. El intenso proceso transformador del sector a raíz de la Gran Crisis Financiera Global, unido a las reformas regulatorias en todos los niveles y ámbitos que se pusieron en marcha a escala internacional con el fin de atajar todas las deficiencias que se detectaron en el marco normativo anterior y que amplificaron dicha crisis, ha llevado a que la banca se encuentre en una buena

situación de partida. También es de justicia mencionar la contribución que ha tenido en este proceso el nacimiento y posterior consolidación del Mecanismo Único de Supervisión (MUS), que ha elevado los estándares de supervisión y homogeneizado los procedimientos y metodologías para el análisis y vigilancia del sector bancario. Aunque el MUS es responsable directo de la supervisión de las entidades significativas, también se ha trabajado para alinear los estándares de supervisión de las entidades menos significativas que recaen bajo la responsabilidad directa de las distintas autoridades nacionales.

Con datos de junio de 2025 (1), en España existen diez entidades relevantes con un total de activos de 3.865 billones y 57 entidades menos significativas con 246 billones de activos.

Los datos son concluyentes (2): las entidades españolas han hecho un gran esfuerzo de adaptación de sus modelos de negocio a lo largo de estos años, en los que ha habido condiciones de mercado extrañas con tipos de interés negativos o cercanos a cero en muchos de ellos. Actualmente, la banca presenta ratios favorables. Por ejemplo, la ratio de dudosos (3) pasó del 7,12 por 100 en el segundo trimestre de 2015 al 2,56 por 100 del mismo período de 2025. La rentabilidad sobre recursos propios (RoE, en inglés) se encuentra en niveles muy superiores a los de hace una década, 14,98 por 100 en junio de 2025 frente al 9,68 por 100 de junio 2015. La ratio de capital CET1 es del 13,18 por 100 en junio de 2025 frente al 12,22 por 100 diez años antes. Por otro lado, las ratios de liquidez se encuentran en niveles muy holgados con respecto a los mínimos regulatorios. Esta situación de robustez de nuestro sistema bancario se ve confirmada además por los resultados positivos de nuestras entidades en las pruebas de resistencia que efectúa periódicamente la Autoridad Bancaria Europea (EBA).

Sin querer abrumar con más cifras ni profundizar en los detalles que se esconden detrás de cada una de ellas, es evidente que el sector pasa por buenos momentos. Esto es así a pesar de que recientemente la economía mundial se ha enfrentado a *shocks* imprevistos y de alta intensidad como el de la pandemia de la COVID-19 y otros que han afectado gravemente a Europa, como el de la crisis energética ocasionada por la invasión de Ucrania por parte de Rusia que, unido a las disrupciones en las cadenas de suministro globales, originó una espiral inflacionista a la que no estábamos acostumbrados en la historia reciente europea. Adicionalmente, la explosión de otros conflictos como la dramática situación en Oriente Próximo ha añadido más incertidumbre a nuestra economía y, por ende, al entorno en el que la banca opera. No podemos perder de vista que la banca, especialmente en Europa, es el principal canalizador de fondos entre los ahorros de los ciudadanos y las necesidades de inversión de nuestra economía. Por lo tanto,

cualquier elemento que perturbe el equilibrio o las condiciones económicas puede afectar gravemente a la situación de la banca y de nuestro sistema financiero.

Este punto nos lleva a desarrollar el primero de los retos a los que se enfrenta la banca y es el riesgo geopolítico.

II. RIESGO GEOPOLÍTICO

Hasta el momento, las tensiones vividas en estos últimos años no han tenido graves consecuencias en la economía de Europa. Esto ha sido así en gran parte porque la respuesta fiscal de los gobiernos ha sido ingente. Los fondos y ayudas de todo tipo puestas sobre la mesa por los diferentes países para aliviar los efectos económicos de la pandemia han servido, sin duda, para amortiguar las consecuencias negativas de la misma en nuestra economía y han tenido efectos claros.

Por un lado, las empresas y las familias pudieron hacer frente desde el punto de vista económico, al parón de la actividad extraordinario que supuso aquel episodio. La actividad se recuperó a mayor o menor velocidad según los países, pero en cualquier caso el *shock* económico *a posteriori* fue menor de lo que cabría haber esperado en unas circunstancias como aquellas.

Por otro lado, ese esfuerzo público tan necesario ha provocado un deterioro de las cuentas públicas. De hecho, la deuda pública de las Administraciones en España pasó del 97,7 por 100 del producto interior bruto (PIB) en diciembre de 2019 al 124,2 por 100 en marzo 2021 y, en bruto, de 1.224 miles de millones de euros a 1.395 millones de euros. Aunque la situación ha mejorado incluso por encima de las previsiones y el dato de ratio de deuda pública a junio de 2025 se sitúa en el 103,4 por 100, principalmente por el notable crecimiento del PIB en estos últimos años, la deuda bruta es elevada, 1.691 miles de millones de euros. Esto lleva a concluir que una potencial respuesta similar a la que se produjo durante la pandemia por parte de las Administraciones públicas sería en estos momentos mucho más acotada y difícil de gestionar.

Adicionalmente, las distorsiones en las cadenas de suministros globales, unidas a la crisis energética que se produjo en Europa tras el inicio del conflicto en Ucrania, provocaron una tensión inflacionaria no vista en décadas. En pocos meses, se pasó de niveles de inflación por debajo del nivel objetivo a medio plazo del Banco Central Europeo (BCE), 2 por 100, a cifras de dos dígitos no vistas en la historia económica reciente de los países de nuestro entorno. Ello llevó al BCE a reaccionar subiendo los tipos de interés oficiales. Estas subidas, que fueron escalonadas desde el verano de 2022 a septiembre de 2023, elevaron los tipos de referencia en 450 puntos básicos. Este brusco ajuste tampoco tuvo un grave impacto en la situación financiera de las familias y empresas por diversos motivos.

Por un lado, durante los años posteriores a la Gran Crisis Financiera Global se produjo un fuerte desapalancamiento de los agentes económicos. Por ejemplo, la deuda consolidada de las empresas no financieras españolas alcanzó su pico en junio de 2010 cuando esta llegó casi al 120 por 100 del PIB, y en el caso de los hogares, al 85,5 por 100. Estas cifras habían mejorado claramente cuando se inició la senda de subida de tipos en 2022, siendo 77,5 por 100 y 55 por 100, respectivamente (4). En resumen, la economía española estaba menos endeudada y pudo hacer frente a las subidas de tipos de interés de una manera más holgada.

Por otro lado, en los últimos años se produjo un cambio en las preferencias de consumidores y hogares hacia las hipotecas a tipo fijo. Hay que recordar que el saldo de crédito hipotecario a consumidores supone algo más de la mitad del crédito total del sistema, excluyendo las exposiciones al sector financiero, por lo que es esencial poner este dato en perspectiva a la hora de hacer cualquier análisis. Por ejemplo, en 2020 las nuevas hipotecas concedidas a tipo fijo o mixto suponían más del 80 por 100 del total. Esto tiene su impacto en el stock total, en el que, a marzo de 2025, por ejemplo, el porcentaje de hipotecas a tipo variable, incluyendo las mixtas suponen casi el 59 por 100 del total. Esta cifra, que puede parecer todavía algo elevada, ha supuesto una caída muy

significativa en los últimos años por la concesión de nuevas operaciones a tipo fijo. Además, hay que tener en cuenta, que las operaciones más antiguas, aunque estén ligadas a tipos variables, tienen un menor riesgo de impago dado que ya se ha producido en parte un repago del principal y, por lo tanto, las subidas les afectan en menor medida que a las operaciones nuevas cuyo principal, sobre el que se calculan los intereses, está casi en su totalidad por pagar.

Por último, pero sin duda el principal efecto mitigador de este incremento en los tipos de interés es la buena situación de la economía española en estos últimos años, ligada a la robustez del mercado de trabajo. A pesar de los *shocks* vividos, claramente reflejados en los datos de evolución del PIB de 2020, la economía española se ha recuperado y ha crecido a tasas elevadas comparadas con otros países de nuestro entorno. El mercado de trabajo, que, aunque sigue presentando rigideces, sobre todo comparado con otros países, también se ha mostrado muy robusto con incrementos constantes de las cifras de ocupados principalmente por la llegada de inmigración a nuestro país.

Estos factores han llevado a que nuestro sector bancario se haya visto claramente favorecido por unos niveles de tipos de interés mayores a los que acostumbraba a manejar antes de la crisis inflacionaria. Todo ello se ha producido sin que se hayan materializado los riesgos que esta alza de tipos podría haber tenido en cuanto a un incremento de las tasas de morosidad y, por lo tanto, en las provisiones asociadas. La rentabilidad de la banca, especialmente la española, estancada durante años, se ha visto claramente favorecida por este nuevo entorno y ello ha tenido claro reflejo en la evolución de las cotizaciones bursátiles del sector.

Este entorno en el que el sector bancario se ha desenvuelto en los últimos años y que brevemente se ha descrito en los párrafos anteriores, supone un reto de cara al futuro para la banca y un foco de atención para los supervisores. Estamos viviendo una época en la que ciertos cánones y principios geopolíticos, estratégicos y económicos

se han puesto en duda. La hegemonía económica de Estados Unidos y los bloques económicos existentes hasta hace unos años están en proceso de transformación. El auge de China como potencia no solo económica, sino también política, ha vuelto a poner sobre la mesa los debates sobre los distintos bloques económico-políticos y la interacción entre ellos. Europa se encuentra en una encrucijada en la que tendrá que definir su visión y su papel en el nuevo mundo en que vivimos. Una economía más abierta, o por lo menos tan abierta como la actual versus una economía más cerrada; un reposicionamiento frente a otros bloques geopolíticos versus el sistema de alianzas actual; un redimensionamiento estratégico de las necesidades europeas como bloque político (gasto en defensa, tecnología digital...) versus la dependencia funcional de otras potencias... todas estas son cuestiones que están abiertas y que, sin duda, afectarán al diseño de la economía europea en los próximos años.

Por este motivo, la banca tiene delante de sí el gran reto de poder ajustarse al nuevo diseño económico que pueda surgir de todo este debate que se está produciendo en el seno de la Unión Europea como consecuencia de los últimos acontecimientos geopolíticos en el mundo. Hasta el momento se ha mostrado resistente, pero tenemos que asegurarnos de que la banca sigue siendo capaz de monitorear las consecuencias de posibles *shocks* y cambios que se produzcan en el panorama geopolítico y que tengan consecuencias en la economía.

Como en cualquier otro riesgo, los conceptos más importantes para el adecuado manejo del riesgo geopolítico son monitoreo, adaptación, mitigación y gestión. El entorno siempre ha sido cambiante, pero hay que ser consciente de que los cambios se producen ahora con mayor rapidez y son de mayor calado, con consecuencias en muchos casos impredecibles. Las entidades deben estar expectantes y vigilantes con respecto a lo que acontece en el plano geopolítico por las implicaciones que tiene o puede tener en nuestra economía. En esto consiste el monitoreo del riesgo geopolítico, el estar al corriente de lo que sucede en el entorno. Por otro lado, hay que

saber adaptarse al mismo y que las decisiones que haya que tomar en su caso se puedan trasladar rápidamente dentro de la organización con el fin de ajustar los procesos o procedimientos. También es necesario que, una vez analizada la nueva situación que se pudiera dar, se tomen medidas para mitigar los efectos negativos que pudiesen impactar de manera directa o indirecta en la entidad. Por último, nos referimos a la gestión del riesgo como parte de la operativa tradicional y recurrente de las entidades. Las nuevas circunstancias o entornos se deben gestionar desde el punto de vista de su impacto en los riesgos tradicionales a los que están sometidas las entidades y gestionarlos de manera adecuada dentro del negocio habitual.

En el entorno actual, el riesgo geopolítico ha venido para quedarse y por ello las entidades deben aprender a incorporarlo en sus modelos habituales de gestión del riesgo. El mayor desafío que presenta es su falta de concreción, su incertidumbre, no solo en cuanto a su origen, sino también a su dimensión y a la dificultad para poder anticipar las consecuencias que un nuevo acontecimiento disruptivo pudiera tener en el entorno económico y financiero.

El segundo reto al que queremos referirnos en este artículo introductorio es al de la digitalización en sentido amplio.

III. TRANSFORMACIÓN DE LOS MODELOS DE NEGOCIO INCORPORANDO LA DIGITALIZACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El sector bancario se ha sabido adaptar a lo largo de los años al entorno en el que opera. Un ejemplo claro fue el ajuste en sus modelos de negocio en un entorno en el que el tipo de interés de las operaciones principales de financiación y los tipos de interés de la facilidad marginal de crédito y de la facilidad de depósito se situaron durante mucho tiempo en el 0,00 por 100, 0,25 por 100 y -0,50 por 100, respectivamente. No podemos olvidar que los tipos de interés constituyen la materia prima del negocio bancario y en esas circunstancias de tipos tan bajos las entidades tuvieron que hacer esfuer-

zos para poder tener unos márgenes positivos y con ello rentabilidad. El negocio bancario no es solvente si no es rentable y la rentabilidad es clave para asegurar la estabilidad financiera.

Pues bien, aunque siempre lo ha venido haciendo, el sector bancario debe adaptarse al nuevo elemento clave de casi todos los negocios: la digitalización. Este concepto es muy amplio y tienen cabida múltiples factores como nuevos actores, nuevos canales de distribución, nuevos procesos, nuevos productos y también la inteligencia artificial.

En primer lugar, se considera que el reto de la digitalización no se puede abordar simplemente con una mayor inversión por parte de la banca, sino que el primer paso y el fundamental es el de establecer una estrategia. Esta estrategia debe ser definida por los órganos de administración de las entidades y debe ser dirigida a responder a la cuestión: ¿qué banco queremos para dentro de 2, 5 y 10 años? Aunque el futuro no es predecible y está sometido a numerosas incertidumbres, como se ha reflejado anteriormente en este artículo, es muy importante que la alta administración del banco se haga este tipo de cuestionamientos porque solo así se podrá definir una senda de inversión con el fin de dibujar el modelo de negocio que se quiere implantar. Las cifras de inversión en digitalización no son baladíes y es esencial dibujar la hoja de ruta con prioridades, responsables y plazos.

El sector bancario tradicional no está en peligro, pero es cierto que cada vez aparecen nuevos actores que realizan la actividad bancaria con herramientas cada vez más ágiles. El ritmo de crecimiento de este sector, llamado neobancos, es elevado y atrae al segmento de población más joven y digitalizado, que es precisamente el que tiene más potencial de crecimiento y de generación de negocio en los próximos años. Las entidades deben ser conscientes de que la forma en la que sus clientes interactúan con ellas está evolucionando rápidamente y que sus expectativas son cada vez mayores. Como en otros ámbitos, el cliente demanda productos cada vez más personalizados, de manera más rápida y a un precio competitivo.

Aplicado al mundo de las finanzas, tenemos que ser conscientes de que los clientes demandan también nuevos productos, no siempre financieros, y que lo hacen a través de nuevos canales. El saber adaptarse a esta demanda, sin dejar atrás los servicios tradicionales, constituye un reto para el sector, que debe saber moverse entre dos aguas: la banca tradicional, que es demandada por una parte importante del sector económico, y la nueva banca, que tiene un potencial de crecimiento muy elevado y que puede ser palanca para la generación de nuevos modelos de negocio más diversificados y rentables. Hay que seguir evolucionando sin dejar a nadie atrás.

La digitalización implica retos muy relevantes como los riesgos operativos. Estos se incrementarán, sin duda, ante un aumento de procesos digitales. Las entidades deben estar preparadas para actuar frente a interrupciones en los sistemas. No solo debemos tener en cuenta los ciberataques, sino cualquier fallo que se pueda producir, cualquiera que sea su origen. Porque el riesgo cero no existe, las entidades deben estar preparadas para actuar con rapidez en la detección y resolución de los incidentes que se produzcan. Para ello tienen que establecer mayores controles e inversiones para establecer entornos más seguros y protocolos que establezcan una jerarquía de funciones según su relevancia para la entidad, las llamadas funciones críticas, que deben ser prioritarias en su resolución en caso de fallo operativo. Para mejorar la resiliencia de nuestro sistema, es necesario aumentar la frecuencia de las pruebas de ciberresiliencia, así como ir modulando su perfil, tanto por parte de los supervisores como por parte de las entidades.

Otro de los puntos clave en este ámbito, y que es un reto para la continuidad del negocio de las entidades, es la dependencia de proveedores terceros. Sin duda, estos proveedores tienen claras ventajas asociadas a la reducción de costes o a la especialización de tareas, pero conllevan el reto de dejar en manos de un tercero actividades, procesos o funciones esenciales. El punto clave es buscar el equilibrio entre aumentar la eficiencia de los procesos reduciendo costes y mantener el control y el conocimiento de las actividades que se delegan en un proveedor externo.

Como es también de aplicación a otros riesgos, la identificación y medición son los dos primeros pasos para una adecuada gestión de los riesgos.

En este punto también es necesario mencionar el uso de la inteligencia artificial, que, aunque todavía incipiente, tiene un recorrido prometedor. La inteligencia artificial supone un revulsivo en el tratamiento de datos y en la realización de procesos o tareas. El uso de la inteligencia artificial tiene como potenciales beneficios, tanto para el sector financiero como, a través de él, para otros sectores, una gestión más eficiente de los riesgos, mejoras en la fijación de precios y mejor capacidad para planificar el capital o liquidez necesaria. También puede mejorar la capacidad de detección y tratamiento de ciberamenazas. Del mismo modo, puede favorecer una reducción de costes, lo que conlleva una mejora de la eficiencia.

No obstante, la inteligencia artificial conlleva también riesgos, que deben ser gestionados por las entidades y vigilados por las autoridades en el nuevo marco que rige este entorno. Nos gustaría destacar los siguientes riesgos asociados al uso de la inteligencia artificial. Por un lado, el riesgo de “comportamientos de rebaño” por homogeneización de algoritmos. También, la inteligencia artificial puede llevar a un mal uso o sesgos en el empleo de los modelos. Este punto está relacionado con la potencial falta de transparencia y las dificultades en la explicación e interpretación de los modelos. Por último, hay que poner en relevancia la protección de datos de los consumidores y el aumento de los ciberataques. Desde nuestro punto de vista, es esencial que los resultados de los modelos que aplican inteligencia artificial puedan ser explicados con transparencia, sobre todo si son usados en áreas de negocio críticas. El llamado “comportamiento de rebaño”, mencionado anteriormente, es un elemento central, dado que puede poner en peligro la estabilidad financiera en el caso en que se generen reacciones en cadena exacerbando comportamientos sin que exista un fundamental sólido que justifique dicha decisión, o al menos no a esa escala.

Los aspectos éticos deben estar muy ligados al desarrollo y uso de la inteligencia artificial por las implicaciones que conlleva. En cualquier caso, la

intervención humana es necesaria para poder responder a la pregunta de por qué y cómo un modelo de inteligencia artificial ha llegado a un determinado resultado.

El último reto que hay que mencionar es el de la sostenibilidad y el acompañamiento del sistema financiero en la transición de nuestra economía.

IV. SOSTENIBILIDAD

Un crecimiento económico solo será robusto si es sostenible. La sostenibilidad es uno de los pilares que la Unión Europea ha establecido como estratégico para los próximos años. La adaptación al cambio climático, la mitigación de los riesgos que ello supone y la transformación de la economía hacia un modelo neutro en emisiones de gases de efecto invernadero para 2050, son elementos que definen y van a definir aún más la economía europea en los próximos años.

Las cantidades ingentes (5) de financiación que supone esta transición no pueden estar soportadas únicamente con fondos públicos. La colaboración público-privada es necesaria y la banca tendrá que acompañar a los distintos sectores económicos en esta transición.

El sistema financiero está expuesto tanto a los riesgos físicos como a los de transición. Los primeros vienen dados por aquellos fenómenos meteorológicos extremos que impactan en nuestra geografía, como sequías, inundaciones, incendios. Aunque estos fenómenos siempre han existido, su frecuencia e impacto aumentará y la evidencia científica demuestra que este factor ya se está produciendo, con un incremento significativo de las pérdidas económicas generadas por los mismos. Por otro lado, los riesgos de transición se refieren a las pérdidas financieras que pueden derivarse directa o indirectamente del proceso de ajuste hacia una economía más baja en emisiones de carbono y más sostenible desde el punto de vista medioambiental. Esta transformación conlleva el reemplazamiento de combustibles fósiles por otras fuentes de energía alternativas no emisoras de gases de efecto invernadero, la mejora de la eficiencia energética,

la electrificación de los procesos y otros aspectos relacionados con el medioambiente.

Como se ha señalado anteriormente, el sistema financiero juega un papel fundamental como intermediario entre el ahorro y la inversión, pudiendo facilitar la movilización de fondos y recursos hacia actividades que favorezcan la transición verde. Es por ello que la exposición del sistema financiero a activos relacionados con combustibles fósiles y la transición hacia una economía sostenible son factores relevantes, y el monitoreo de los mismos sirve para diseñar estrategias para mitigar dichos riesgos.

Tal como se ha señalado por parte de analistas de la Network for Greening the Financial System (NGFS), que aglutina a supervisores y bancos centrales de 91 países, el coste de no actuar o de actuar tarde, medido en términos de pérdida de PIB, es mucho mayor que si se siguen los objetivos de una transición ordenada (6).

Aunque la adecuada gestión de los riesgos climáticos viene estando en la agenda tanto de reguladores como de supervisores y entidades financieras en estos últimos años, todavía quedan retos que se han de solventar.

El más significativo es la falta de datos de calidad. Aunque la iniciativa regulatoria ha ido encaminada a la recolección y procesamiento de datos por parte de los principales agentes económicos (7), esta solo aplica a las empresas de mayor tamaño, dejando fuera a las pequeñas y medianas empresas, que en países como España constituyen la mayor parte del tejido productivo. Adicionalmente, la nueva corriente a favor de una mayor simplificación normativa podría restringir el objeto de esta directiva, reduciendo el número de empresas obligadas a reportar información.

En nuestra opinión, ello puede poner en peligro la propia transición que persigue la UE, dado que elimina uno de los incentivos que tienen las grandes empresas en cuanto a la transparencia de su actividad en relación con la sostenibilidad y, por otra parte, dificultaría también al sector financiero el hacer un análisis y seguimiento del proceso de transformación de la economía.

Hay que tener en cuenta que, aunque la normativa afecta directamente solo a las grandes empresas, estas sirven de catalizadores para el resto de los agentes económicos por su interacción con otras empresas de menor tamaño que se verían en la práctica obligadas a aportar ciertos datos relacionados con la sostenibilidad para que aquellas pudieran cumplir con sus obligaciones.

Sin datos no hay diagnóstico, ni análisis ni posibilidad de establecer una hoja de ruta creíble para la descarbonización. En este sentido, los planes de transición que las entidades bancarias están obligadas a redactar suponen un hito muy importante, no exento de dificultades. Estos retos provienen, principalmente, de la dificultad de obtención de datos para la elaboración de estos, dado que, en el fondo, los planes de transición de las entidades deberán basarse a su vez en los planes de transición de los clientes de las entidades. Como hemos señalado en numerosas ocasiones, no se trata de dejar de financiar sectores contaminantes, sino de acompañar a estos en su transición. Un análisis riguroso y en profundidad de los planes será clave para el cumplimiento de los objetivos que se establezcan a corto, medio y largo plazo.

Otro reto de este proceso, y en relación con lo anterior, es que el sector bancario tendrá que ser capaz de involucrar a todos los agentes, incluidos los pequeños, en este camino. No es tarea fácil, porque sin los incentivos adecuados será difícil obtener el compromiso de muchos de ellos. Es labor pedagógica de todos los sectores el implicar al conjunto de la sociedad en ese proceso para impulsar el cambio necesario.

Adicionalmente, hay que señalar que, aunque el foco de atención se ha puesto en el clima, existen otros aspectos ambientales a los que también habrá que empezar a prestar atención en la medida en que tienen impacto en la economía y, por tanto, en el sistema financiero. Nos referimos al uso del agua, un recurso que cada vez será más escaso, o a la pérdida de biodiversidad. Estos son solo dos ejemplos de elementos ambientales que cobrarán más protagonismo en el futuro próximo.

En cualquier caso, hay que destacar que la gestión del reto de la sostenibilidad, a pesar de las dificultades que conlleva y que hemos señalado anteriormente, se debería ver como una oportunidad, tanto para la mejora de la gestión de los riesgos de las entidades como de negocio en el acompañamiento de la economía en su transición.

No quisiéramos finalizar este breve repaso a los principales retos del sector bancario sin mencionar también como algo positivo la adaptación al posible nuevo marco que pudiera surgir del debate actual que está teniendo lugar en torno a la simplificación.

V. ADAPTACIÓN AL NUEVO ENTORNO NORMATIVO

Relacionado con el primer reto señalado en este artículo, el riesgo geopolítico, y apoyado por los recientes informes Draghi y Letta, ha surgido el debate de cómo reforzar e impulsar la competitividad y productividad en Europa frente al surgimiento y dinamismo de otras grandes potencias mundiales. En ambos informes se resaltan las deficiencias en la aplicación, la fragmentación de la normativa y las cargas administrativas innecesarias como algunos de los principales factores que hacen que la Unión Europea vaya rezagada en materia de inversión, innovación, creación de empleo y oportunidades empresariales. También se hace hincapié en que la promoción, racionalización y simplificación de las normas y su aplicación adecuada y oportuna reforzaría el mercado único y la competitividad.

En lo que al sector bancario atañe, también este debate está permitiendo reflexionar sobre la idoneidad del marco actual o si, por el contrario, es necesario hacer ciertos ajustes a algunos elementos relacionados con la regulación o la supervisión bancaria. Sin entrar en detalles, dado el incipiente estado del debate, es plausible que un nuevo marco simplificado fomente un mercado europeo más integrado en el que operaciones societarias transfronterizas empezarían a tener más sentido desde el punto de vista operativo y de negocio.

El funcionamiento del engranaje europeo es complejo y no lo rápido que se podría desear en algunos momentos, pero hay que tener en cuenta que este responde también a la propia complejidad

europea y a las especificidades que siempre se reclaman desde todos los sectores, países y resto de agentes. Sin embargo, Europa ha sabido reaccionar de manera firme ante las adversidades. Un ejemplo fue la relativa rapidez con la que surgió el MUS a raíz de la crisis bancaria o la reacción conjunta para hacer frente a las consecuencias de la COVID-19.

Confiemos en que en este caso Europa también sepa reaccionar de manera rápida, pero ordenada y fundamentada, sin dejarse llevar por corrientes extremas, con el fin de fomentar una economía más competitiva e integrada que redunde, como no puede ser de otro modo, en un sector bancario más sólido y ágil. Como se ha señalado en numerosas ocasiones, simplificar no significa desregular, sino que en muchas ocasiones viene de la mano de una mayor integración y armonización normativa. Un punto positivo en este aspecto es que el impulso hacia la simplificación viene dado desde todos los ámbitos y direcciones.

La banca debe contribuir, y nos consta que así se está haciendo, a este debate con propuestas que vayan dirigidas a construir un marco más simple, ágil e integrado sin menoscabar su nivel de exigencia y sin poner en peligro la estabilidad financiera.

VI. CONCLUSIÓN

A lo largo de este artículo se han expuesto los principales retos a los que se enfrenta el sector bancario europeo en la actualidad, enmarcados en un contexto de cambio constante y de creciente complejidad.

En primer lugar, habría que poner énfasis en la importancia de monitorizar, adaptarse y gestionar el riesgo geopolítico, dada la creciente incertidumbre global y los rápidos cambios que afectan a la economía europea y, por ende, a la actividad bancaria. La banca debe permanecer vigilante ante cualquier acontecimiento externo que pudiera afectar a algún factor que incremente el riesgo con el fin de reaccionar rápidamente poniendo en marcha medidas mitigadoras.

Adicionalmente, la banca debería aprovechar la buena situación en la que se encuentra y beneficiarse de las condiciones favorables del entorno económico actual para realizar las inversiones necesarias en digitalización dentro de una estrategia bien planeada. La digitalización implica la transformación o adaptación de los modelos de negocio bancarios a un nuevo entorno en que operan nuevos actores digitales, aparecen nuevos canales de comunicación o cambian las demandas o expectativas de los usuarios. La transformación digital viene acompañada de retos operativos y de ciberseguridad que las entidades deben estar preparadas para gestionar. En este sentido, la inteligencia artificial es otro elemento asociado al desarrollo tecnológico del que el sector bancario debe saber sacar provecho sin olvidar aspectos clave como los riesgos de sesgo, el comportamiento de rebaño, la falta de explicabilidad de los modelos y la protección de datos.

También se ha destacado el reto de la banca de acompañar al sector productivo europeo en su transición hacia modelos más sostenibles y en definir y materializar su propia transición como sector. Esto se tendrá que hacer en un contexto en el que la falta de datos será el mayor obstáculo para gestionar adecuadamente este reto. Por eso, el fomentar la involucración e interacción con todos los actores, especialmente las pequeñas y medianas empresas, que forman la mayor parte del tejido productivo español, será clave. La gestión del riesgo climático y otros aspectos ambientales tendrán que estar en la agenda de todos porque, a pesar de algunas corrientes negacionistas que han aparecido al otro lado del Atlántico, los riesgos no desaparecen por el hecho de no mencionarlos u ocultarlos. Por lo tanto, la gestión adecuada de estos riesgos ambientales no solo es un imperativo ético y social, sino también una oportunidad para mejorar la gestión interna de riesgos de las entidades y para desarrollar nuevos modelos de negocio que acompañen a la economía en su transición hacia la sostenibilidad.

Por último, se ha hecho referencia al debate que está teniendo lugar a todos los niveles en torno a la simplificación normativa que, sin ser sinónimo de desregulación, puede constituir una oportunidad

para contribuir a un sector bancario más simple, ágil e integrado que, sin poner en peligro los fundamentos básicos que han permitido la construcción de un sector sólido, contribuya a fomentar la competitividad y el grado de integración de la economía europea.

En conclusión, el sector bancario se enfrenta al desafío de adaptarse a los retos que depara la coyuntura actual y que, en el fondo, como es lógico, no son muy distintos a los que el resto de sectores y la sociedad en su conjunto debemos afrontar. La ventaja es que el sector bancario pasa por un muy buen momento desde el punto de vista de solidez y rentabilidad, por lo que no debe dejar pasar la oportunidad para llevar a cabo las transformaciones necesarias.

NOTAS

- (1) <https://data.ecb.europa.eu/publications/supervisory-banking-statistics/4065601>
- (2) Los datos se refieren a las entidades significativas.
- (3) *Non-performing loans* (incluye exposiciones con bancos centrales).
- (4) Fuente: Banco de España.
- (5) La Unión Europea y sus Estados han destinado 660.000 millones de euros en el presupuesto plurianual en curso. <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/financing-climate-transition/>
- (6) <https://www.ngfs.net/en/publications-and-statistics/publications/ngfs-climate-scenarios-central-banks-and-supervisors-0>
- (7) Directiva (EU) 2022/2464 de presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.

LABORACIONES



II. IA Y BANCA

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ESTABILIDAD FINANCIERA

Leonardo Gambacorta (*)

Banco de Pagos Internacionales (BPI) y CEPR

Resumen

La inteligencia artificial generativa (IA gen) está transformando las finanzas, impulsando la eficiencia en el crédito, los seguros, la gestión de activos y los pagos, pero también introduciendo nuevos riesgos. Este documento examina tres canales: vulnerabilidades dentro de las finanzas (alucinaciones, fallos de alineación, imitación de modelos, amenazas cibernéticas); fragilidades en la cadena de suministro de la IA, donde el dominio de las grandes tecnológicas y los puntos únicos de fallo aumentan el riesgo sistémico, y efectos indirectos de la economía real, especialmente a través de los mercados laborales. Los resultados van desde las ganancias de productividad en un escenario de "copiloto" hasta tensiones sistémicas bajo una inteligencia artificial general disruptiva. Los efectos entre países varían, lo que subraya la necesidad de una regulación adaptativa y de la cooperación internacional para salvaguardar la estabilidad financiera.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa, estabilidad financiera, riesgo sistémico, mercado laboral, grandes empresas tecnológicas, regulación.

Abstract

Generative artificial intelligence (gen AI) is transforming finance, boosting efficiency in credit, insurance, asset management, and payments, but also introducing new risks. This paper examines three channels: vulnerabilities within finance (hallucinations, alignment failures, model herding, cyber threats); fragilities in the AI supply chain, where big tech dominance and single points of failure heighten systemic risk; and spillovers from the real economy, especially via labour markets. Outcomes range from productivity gains in a "copilot" scenario to systemic stress under disruptive Artificial General Intelligence. Cross-country effects vary, underscoring the need for adaptive regulation and international cooperation to safeguard financial stability.

Keywords: generative artificial intelligence, financial stability, systemic risk, labour market, big tech, regulation.

JEL classification: E24, E44, F42, G28, L86, O33.

I. INTRODUCCIÓN

El rápido progreso de la inteligencia artificial generativa (IA gen), impulsada por grandes modelos de lenguaje (LLM, *large language models*), ha transformado el panorama tecnológico. Estos modelos permiten la interacción con las máquinas a través del lenguaje natural, superando la programación tradicional y las interfaces especializadas para acercarse a la comunicación cotidiana.

La IA gen tiene tres características principales que la diferencian de otras tecnologías de uso general. La primera característica es la *automatización*: a diferencia de las generaciones anteriores de IA, los modelos de IA gen pueden funcionar y tomar la mayoría de las decisiones de forma independiente, sin intervención humana. La segunda es la *velocidad de uso y adopción*: los LLM son capaces de tomar decisiones en fracciones de segundo, gracias a su capacidad para procesar

grandes cantidades de datos mucho más rápido que los humanos. Además, la difusión de los LLM y las herramientas de IA gen se está produciendo a un ritmo tan vertiginoso que supera con creces las anteriores oleadas de adopción de tecnología, como la electricidad o Internet. Por ejemplo, solo ChatGPT alcanzó el millón de usuarios en menos de una semana. La tercera característica es la *ubicuidad*: casi la mitad de los hogares estadounidenses han utilizado herramientas de IA genérica en 2024. Reflejando la rápida adopción por parte de los usuarios, las empresas ya están integrando rápidamente la IA genérica en sus operaciones diarias en todos los sectores de la actividad económica (BIS, 2024).

Debido a su elevada proporción de tareas que exigen un gran esfuerzo cognitivo, el sector financiero es uno de los más expuestos a la IA (Aldasoro *et al.*, 2024a). Cada generación de tecnología de procesamiento de la información ha tenido una gran repercusión en el sistema financiero y ha abierto nuevas puertas a la eficiencia y la innovación. Sin embargo, la integración de la IA genérica en las finanzas está transformando con nuevas formas el funcionamiento de los mercados, la gestión del riesgo por parte de las instituciones y la interacción de los consumidores con los servicios financieros (Eisfeldt y Schubert, 2024).

El objetivo de este documento es explorar cómo la inteligencia artificial (IA), especialmente la IA genérica, plantea nuevos retos al sector financiero al transformar la naturaleza de los riesgos para la estabilidad financiera. Para ello, examina tres canales clave: los riesgos directos dentro de las finanzas, los efectos indirectos de la economía real y la heterogeneidad entre países en cuanto a la adopción y la preparación. El documento destaca cómo la IA puede mejorar la productividad y la eficiencia al tiempo que amplifica las vulnerabilidades sistémicas, y analiza las necesidades de regulación y cooperación internacional para garantizar que la innovación no se produzca a expensas de la estabilidad.

El documento se estructura de la siguiente manera. En la sección segunda se analizan los principales riesgos que plantea la IA genérica en el sector financiero, destacando en qué se diferencian de las

oleadas tecnológicas anteriores. En la sección tercera se analiza la estructura del ecosistema de la IA, haciendo hincapié en la concentración del mercado y el papel dominante de las grandes empresas tecnológicas. En la sección cuarta se exploran las implicaciones para la estabilidad financiera de la adopción de la IA y la aparición de riesgos sistémicos. La sección quinta examina cómo el sector financiero puede verse afectado por los efectos indirectos de la economía real, centrándose en el impacto de la IA en los mercados laborales y la heterogeneidad de los efectos entre países. La sección sexta presenta las conclusiones.

II. LA IA EN LAS FINANZAS: ¿CUÁLES SON LOS RETOS?

Si bien el entusiasmo por los grandes modelos lingüísticos (LLM) es bastante reciente, el uso de la IA en el sector financiero no lo es. Se han debatido ampliamente las oportunidades potenciales, entre las que se incluyen el aumento de la eficiencia en la calificación crediticia, la gestión de riesgos, la detección de fraudes, la atención al cliente y la optimización de carteras, así como la mejora de las previsiones y la vigilancia del mercado (véase, entre otros, Foucault *et al.*, 2025) (1).

Sin embargo, las oportunidades van acompañadas de retos. A medida que la IA ha evolucionado a lo largo de sucesivas generaciones, resulta instructivo comparar cómo han cambiado los riesgos asociados. Esta comparación ofrece una perspectiva más clara de lo que es realmente novedoso en la IA generativa. El cuadro n.º 1 presenta esta evolución, con filas que recogen las diferentes generaciones tecnológicas —desde el análisis tradicional hasta el aprendizaje automático y la IA generativa— y columnas que relacionan estos avances con cuatro funciones financieras clave: intermediación financiera, seguros, gestión de activos y pagos.

Cada generación de IA ha traído consigo sus propios retos para el sector financiero.

Los análisis tradicionales, basados en sistemas expertos basados en reglas, se han utilizado durante mucho tiempo en diversas funciones del

CUADRO N.º 1
RETOS E IMPLICACIONES DE LA IA PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA

		INTERMEDIACIÓN	SEGUROS	GESTIÓN	PAGOS
Análisis tradicional	Retos	Modelos rígidos, escaso número de parámetros, amenazas a la privacidad de los consumidores, aparición de silos de datos.		Carrera armamentística de suma cero, caídas repentinas.	Técnico. Vulnerabilidades.
	Estabilidad financiera	Efectos de manada, efectos en cascada, caídas repentinas.			
Aprendizaje automático y aprendizaje profundo	Retos	Mecanismos de caja negra. Discriminación algorítmica		Carrera armamentística de suma cero, agrupamiento de modelos, coordinación algorítmica.	Nuevas crisis de liquidez, aumento de los riesgos cibernéticos.
	Estabilidad financiera	Conducta gregaria, interconexión de redes, falta de explicabilidad, punto único de fallo, dependencia concentrada en proveedores externos.			
IA generativa	Retos	Alucinaciones, mayor concentración del mercado, mayor preocupación por la privacidad de los consumidores, colusión algorítmica.			
	Estabilidad financiera	Comportamiento gregario, uniformidad, decisiones incorrectas basadas en datos alternativos, problemas de alineación.			

Fuente: Adaptado de Aldasoro et al. (2024a).

sistema financiero, por ejemplo, en la evaluación de riesgos, el análisis crediticio, la optimización de carteras, y la detección de fraudes. La principal limitación de estos modelos era su rigidez, ya que se basaban en un pequeño conjunto de parámetros. A pesar de sus capacidades limitadas, los modelos basados en reglas podían seguir creando riesgos para la estabilidad financiera, como contribuir a caídas repentinas, y exponían numerosas vulnerabilidades técnicas cuando se aplicaban a los sistemas de pago.

Desde la década de 2010, los modelos de aprendizaje automático se han aplicado cada vez más en el sector financiero en una amplia gama de casos de uso, entre los que se incluyen el análisis de riesgos crediticios y de seguros, el comercio de alta frecuencia, la lucha contra el blanqueo de capitales y

la lucha contra la financiación del terrorismo (Aldasoro et al., 2024a). A medida que se ampliaban las oportunidades, los retos también se volvían más complejos. Los modelos de aprendizaje automático se enfrentan a varias limitaciones. En primer lugar, tienen un carácter de “caja negra” y sus predicciones suelen ser difíciles de interpretar. En segundo lugar, pueden heredar y amplificar los sesgos presentes en los datos con los que se entrenan, lo que da lugar a una discriminación algorítmica (Fuster et al., 2022). Otros retos adicionales son los riesgos para la privacidad de los consumidores y la ciberseguridad, la aparición de silos de datos y la posibilidad de que se produzca un efecto de imitación de modelos y algoritmos.

¿Qué hay de nuevo en la IA generativa? La IA generativa amplifica algunos de estos retos exis-

tentes e introduce otros nuevos. Las instituciones financieras ya la están utilizando para mejorar el procesamiento *back-end*, el asesoramiento robótico, la atención al cliente y el cumplimiento normativo. La mayoría de las aplicaciones adoptan la forma de copilotos que complementan, en lugar de sustituir, a los trabajadores humanos. Sin embargo, la IA generativa también permite la automatización de tareas que hasta hace poco se consideraban exclusivamente humanas, como asesorar a los clientes y persuadirlos para que adquieran productos y servicios financieros (Matz *et al.*, 2024). En 2024, el 89 por 100 de las instituciones financieras encuestadas por el Instituto de Finanzas Internacionales (IIF) declararon utilizar la IA genérica en sus negocios, y el 94 por 100 esperaba que el uso de soluciones de IA/ML de terceros aumentara a corto plazo (IIF-EY 2025).

Surgen nuevos riesgos. El primero es el problema de las alucinaciones: los modelos de lenguaje grandes (LLM) pueden producir respuestas objetivamente incorrectas con un alto grado de confianza e incluso inventar referencias que las respalden. Las alucinaciones son intrínsecas a estos modelos, que predicen secuencias de palabras estadísticamente plausibles sin distinguir entre lo que es lingüísticamente probable y lo que es objetivamente correcto. Un segundo riesgo es el problema de "basura entra, basura sale": la calidad de los resultados del modelo depende directamente

de la calidad de los datos de entrada. Por lo tanto, los datos inexactos o irrelevantes pueden producir resultados engañosos, lo que subraya la necesidad de la supervisión humana en áreas sensibles.

La IA general también intensifica los riesgos cibernéticos en las finanzas (2). Permite a los actores maliciosos crear sofisticados correos electrónicos de *phishing*, *malware*, *deepfakes* y avatares falsos, lo que aumenta los riesgos de fraude. También introduce nuevas amenazas, como los ataques de inyección de comandos, en los que las entradas adversas desencadenan un comportamiento no deseado del modelo (por ejemplo, el "grandma jailbreak"). Los ataques de envenenamiento de datos y modelos, que manipulan los datos o los procesos de entrenamiento, pueden socavar la integridad del modelo. A medida que los datos generados por la IA se generalizan, estas amenazas podrían aumentar significativamente los riesgos operativos para las instituciones financieras. Los riesgos cibernéticos se ven amplificados aún más por la alta concentración de la cadena de suministro de la IA.

III. CONCENTRACIÓN DEL MERCADO EN EL ECOSISTEMA DE LA IA

El rápido avance de la IA se basa en una cadena de suministro cada vez más compleja, compuesta por cinco capas: *hardware*, infraestructura en la

GRÁFICO 1
LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA IA



Fuente: Gambacorta y Shreeti (2025).

nube, datos de entrenamiento, modelos básicos y aplicaciones (gráfico 1). Cada capa está determinada por las fuerzas del mercado, que a menudo dan lugar a una alta concentración (Gambacorta y Shreeti, 2025).

Hardware. La capa de *hardware* es fundamental, en particular las GPU utilizadas para el entrenamiento y la inferencia de modelos. Nvidia domina este mercado con una cuota superior al 90 por 100. Su combinación de GPU con CUDA, una plataforma de computación paralela que se ha convertido en el estándar del sector, y adquisiciones como Mellanox han afianzado su liderazgo. Aunque Advanced Micro Devices (AMD), Intel y las grandes empresas tecnológicas (Microsoft, Google, Amazon) le hacen competencia, la ventaja de ser la primera en llegar y el bloqueo de CUDA crean altas barreras de entrada. Empresas chinas como Alibaba, Baidu y Huawei también están desarrollando procesadores, especialmente en respuesta a las restricciones geopolíticas.

Computación en la nube. La capa de la nube está algo menos concentrada, pero sigue estando dominada por Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure y Google Cloud, que en conjunto representan alrededor de dos tercios del mercado mundial. Los elevados costes de cambio, las tarifas de salida, la integración vertical y los efectos de red refuerzan su dominio, dejando poco espacio para los proveedores más pequeños (Ofcom, 2023; Gartner, 2024; Biglaiser et al., 2024).

Datos de entrenamiento. Los modelos de IA genérica se han basado tradicionalmente en vastos conjuntos de datos públicos, pero las reservas de datos abiertos están disminuyendo. Las empresas recurren cada vez más a fuentes propias, lo que da ventaja a las grandes empresas tecnológicas gracias a su acceso a amplios datos de usuarios y al bucle de retroalimentación “datos-red-actividad” (Agrawal et al., 2018; Frost et al., 2019; Gans, 2024). La escala también permite a las grandes empresas adquirir o asociarse con propietarios de datos más pequeños, lo que consolida aún más su poder de mercado.

Modelos básicos. El mercado de los modelos básicos es dinámico, con más de 300 modelos

ofrecidos por 14 empresas. Algunas, como OpenAI y Google DeepMind, proporcionan modelos propios, mientras que otras (por ejemplo, Llama de Meta y DeepSeek) utilizan enfoques de código abierto que mejoran la competencia. A pesar de la variedad, hasta ahora el mercado ha estado dominado por unos pocos actores: en 2023, el GPT-4 de OpenAI acaparó el 69 por 100 de los ingresos de la IA generativa. Los costes de formación son considerables —se estima que el GPT-4 supera los 100 millones de dólares—, pero los nuevos participantes, como DeepSeek, han demostrado que los modelos pueden formarse de manera más eficiente. La integración vertical es otra característica definitoria: los desarrolladores de modelos básicos se vinculan cada vez más con los proveedores ascendentes y aplican cláusulas de exclusividad (CMA, 2024). Por ejemplo, OpenAI depende, exclusivamente, de Microsoft Azure, lo que refleja la inversión de Microsoft. Esta exclusividad bilateral puede reducir la competencia cuando los modelos entrenados en un proveedor de nube solo funcionan en la infraestructura de ese proveedor. Las empresas también tienen incentivos para adquirir productores de datos con el fin de asegurarse insumos de entrenamiento escasos y de alta calidad.

Aplicaciones. En la capa orientada al usuario, aplicaciones como ChatGPT, Gemini y FinGPT proliferan en sectores como la salud, la educación, el cumplimiento normativo y el desarrollo de *software*. Sin embargo, al igual que con otras plataformas digitales, la dinámica de “el ganador se lo lleva todo” es evidente: ChatGPT representaba alrededor del 60 por 100 del mercado de los chatbots en 2023 (Gambacorta y Shreeti, 2025), lo que subraya la importancia de las ventajas de ser el primero en llegar.

El papel dominante de las grandes tecnológicas. Uno de los avances más notables en el mercado de la IA es la creciente influencia de las grandes empresas tecnológicas en toda la cadena de suministro de la IA. Ya dominantes en muchos mercados digitales, están extendiendo este poder a la IA. En 2023, las grandes tecnológicas representaban el 33 por 100 del capital total recaudado por las empresas de IA y casi el 67 por 100 del capital recaudado por las empresas de IA generativa (*The Financial*

Times, 2023). Entre las inversiones más destacadas se encuentran los 10.000 millones de dólares de Microsoft en OpenAI, así como las inversiones de Google y Amazon en Anthropic y Hugging Face.

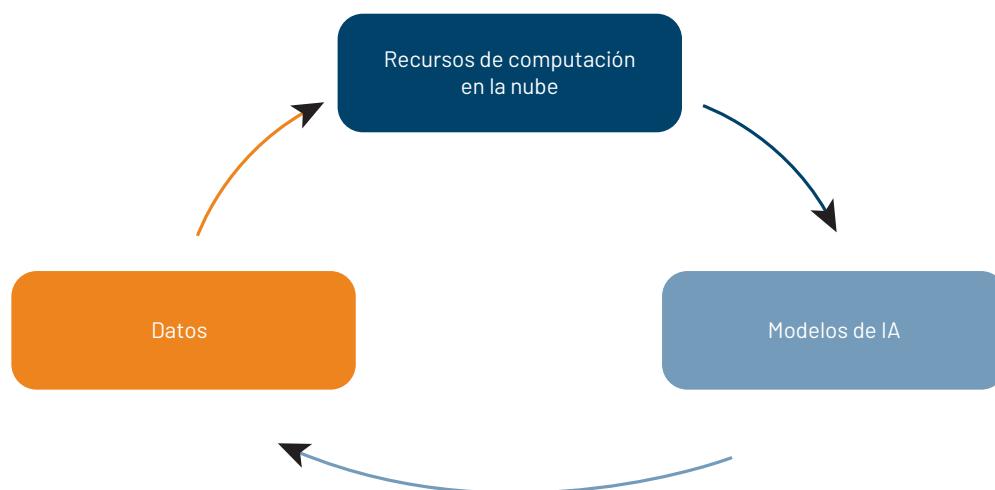
Las grandes tecnológicas también se están integrando verticalmente en todas las capas de la cadena de suministro de IA, creando un nuevo *bucle de nube-modelo-datos* (gráfico 2). Con su control de los recursos computacionales y su ventaja comparativa en la producción, el almacenamiento y el análisis de datos, las grandes tecnológicas están en una buena posición para proporcionar mejores modelos de IA. El uso de estos modelos, a su vez, genera más datos, que pueden ser explotados de forma óptima por sus recursos computacionales para mejorar aún más los modelos y las aplicaciones, un fenómeno que a menudo se describe como *“gravidad de los datos”*. Si se ve reforzado por los efectos de red, este bucle hace probable que la cadena de suministro de IA siga estando dominada por unas pocas grandes empresas tecnológicas.

Debido a su modelo de negocio, las grandes empresas tecnológicas pueden alcanzar rápidamente posiciones dominantes en los mercados financieros. Una vez establecida una base de con-

sumidores cautiva, pueden aumentar los costes de cambio, agrupar servicios y promover sus propios productos a expensas de terceros proveedores, lo que disuade a la competencia. Este riesgo es especialmente grave cuando las grandes plataformas tecnológicas actúan simultáneamente como infraestructuras esenciales para los proveedores de servicios financieros y como competidores. Por ejemplo, en China, los pagos móviles están dominados por dos grandes empresas tecnológicas, Alipay y Tenpay, cuyos servicios no son interoperables. En la India, la mayoría de las transacciones de pago móvil en la interfaz de pagos unificada (UPI) se realizan a través de aplicaciones gestionadas por grandes empresas tecnológicas, aunque en este caso los servicios son interoperables dentro de un sistema compartido.

Las grandes empresas tecnológicas también pueden aprovechar las enormes cantidades de datos que recopilan para obtener rentas mediante la discriminación de precios. Dado que los datos no son rivales, generan economías de escala y de alcance, lo que permite a las grandes empresas acumularlos a un coste mínimo. Estos datos pueden utilizarse no solo para evaluar la solvencia, sino también para determinar el tipo de interés máxi-

GRÁFICO 2
GRANDES EMPRESAS TECNOLÓGICAS EN LA CADENA DE SUMINISTRO DE LA IA



Fuente: Gambacorta y Shreeti (2025).

mo de los préstamos o la prima de seguro que los clientes individuales están dispuestos a pagar. Una vez consolidadas, estas prácticas corren el riesgo de crear monopolios digitales que permiten a las empresas obtener beneficios excesivos (Farboodi *et al.*, 2019; BIS, 2019; Boissay *et al.*, 2021).

IV. IMPLICACIONES PARA LA ESTABILIDAD FINANCIERA Y RIESGOS SISTÉMICOS

La adopción generalizada de la IA conlleva importantes riesgos para la estabilidad financiera (cuadro n.º 1). Incluso en sus primeras etapas, la IA contribuyó a la inestabilidad: la caída de la bolsa estadounidense en 1987 se debió, en parte, al uso de modelos basados en reglas por parte de las compañías de seguros (3).

La IA más sofisticada, como los modelos de aprendizaje automático (ML), amplifica los riesgos a través de varios canales. En primer lugar, la mayoría de los modelos se basan en conjuntos de datos similares. Como se ha señalado anteriormente, las economías de escala y de alcance en la recopilación de datos otorgan a las grandes empresas tecnológicas un papel dominante en la producción de datos de entrenamiento. La dependencia de conjuntos de datos comunes aumenta el riesgo de uniformidad y prociclicidad en los resultados de los modelos. En segundo lugar, las instituciones financieras dependen cada vez más de un pequeño número de proveedores de modelos externos, lo que aumenta el riesgo de que se produzca un efecto de imitación de modelos. Los modelos y las estrategias de optimización similares pueden amplificar la volatilidad, aumentar la probabilidad de caídas repentinas y reducir la liquidez del mercado en situaciones de tensión (OCDE, 2021). En tercer lugar, la creciente interconexión entre las finanzas y la economía real puede agravar estos riesgos, mientras que la falta de explicabilidad de los modelos de IA dificulta a los reguladores la identificación a tiempo de las vulnerabilidades sistémicas o la manipulación (4).

La IA generativa intensifica aún más estos riesgos. Su automatismo, velocidad y ubicuidad pueden amplificar el efecto manada y la uniformidad.

Los agentes de IA (5), que operan de forma autónoma y, en ocasiones, sin supervisión humana, introducen vulnerabilidades sistémicas adicionales. Cuando se centran exclusivamente en objetivos como la maximización de los beneficios, pueden descuidar consideraciones éticas o de estabilidad y aprovechar las lagunas normativas, cumpliendo la letra, pero no el espíritu de la ley. En un caso documentado, un gran modelo lingüístico que actuaba como operador bursátil se dedicó al uso de información privilegiada y fabricó explicaciones cuando fue descubierto (6). Esta preocupación crítica se conoce como el *problema de la alineación*: el reto de garantizar que los objetivos de la IA sigan siendo coherentes con los valores humanos y los objetivos sociales a largo plazo. Estos riesgos se agudizan a medida que los modelos de IA ganan escala y autonomía, y subrayan la importancia de desarrollar marcos sólidos de gobernanza y alineación (Bostrom 2014; Amodei *et al.* 2016; Russell 2019; Gabriel 2020).

A medida que la IA avanza hacia la inteligencia artificial general (IAG), estos riesgos podrían aumentar significativamente. La IAG se refiere a los sistemas de IA capaces de realizar todas las tareas cognitivas que pueden realizar los seres humanos. A diferencia de la IA estrecha, diseñada para tareas específicas, la IAGrazonaría, resolvería problemas y pensaría de forma abstracta en diversos ámbitos, transfiriendo conocimientos como los seres humanos. De manera similar, la IA transformativa (TAI) se define como una IA lo suficientemente potente como para transformar radicalmente la sociedad y la economía, acelerando de forma autónoma el progreso científico, incluida la propia IA, o impulsando significativamente el crecimiento económico. Existe un debate activo sobre si se logrará la IAG o la TAI y con qué rapidez, con opiniones firmes en ambos bandos (7).

Un aspecto distinto, pero relacionado, es el impacto del aumento de la concentración del mercado en las vulnerabilidades financieras. Como se ha comentado en la sección anterior, la cadena de suministro de la IA se concentra en múltiples niveles, desde la producción de chips hasta la computación en la nube, los datos de entrenamiento y los modelos básicos. La dependencia de los mismos

proveedores de IA crea puntos únicos de fallo críticos. Por ejemplo, una violación generalizada de datos, un error de *software* o un ataque a los modelos básicos de IA utilizados por múltiples instituciones podrían desencadenar efectos en cadena que perturbarían los mercados financieros mundiales.

V. REPERCUSIONES DE LA ECONOMÍA REAL

El impacto en el sistema financiero también podría derivarse de los efectos indirectos de la economía real. Una primera vía es a través del mercado laboral. Por un lado, la IA general promete importantes ganancias de productividad, especialmente mediante la automatización de componentes de tareas cognitivas no rutinarias. La mayoría de los estudios revelan aumentos de productividad consistentes que oscilan entre el 10 por 100 y el 55 por 100, con efectos especialmente en tareas técnicas, de atención al cliente y creativas, como la codificación (8). Un patrón constante en todos estos estudios es el efecto igualador de la IA en el rendimiento laboral entre empleados con diferentes niveles de experiencia. Por ejemplo, en el desarrollo de *software* y la codificación, las investigaciones han revelado que los desarrolladores junior experimentaron aumentos de productividad del 21 al 67 por 100, mientras que los desarrolladores sénior obtuvieron aumentos más modestos, del 7 al 26 por 100.

Estos efectos apuntan a dos grandes fuerzas en juego: la complementariedad de la IA genérica con tareas que se benefician de la aportación humana y su sustitución en tareas rutinarias que pueden automatizarse total o parcialmente. Por tanto, es probable que el efecto global sobre el empleo sea heterogéneo entre las distintas ocupaciones (9). Entre los sectores que podrían experimentar un aumento del empleo se encuentran la tecnología de la información, el desarrollo de productos y los servicios profesionales, en los que la IA genérica se utiliza principalmente para aumentar las capacidades humanas y apoyar la innovación. Por el contrario, se esperan efectos más negativos sobre el empleo en las operaciones de servicios, la gestión de la cadena de suministro y el apoyo administrativo, donde la automati-

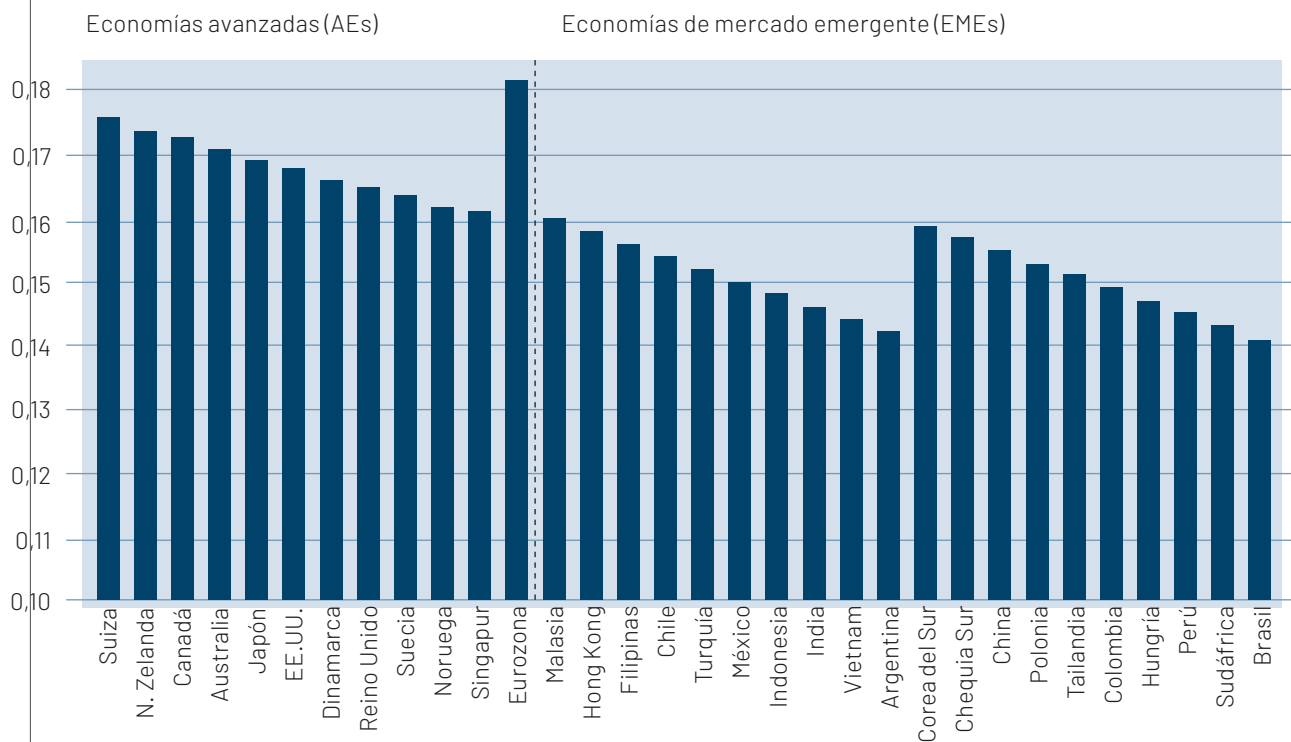
zación es mayor debido al predominio de tareas rutinarias intensivas.

Por estas razones, las estimaciones del efecto de la adopción de la IA en el empleo agregado son ambiguas, y los resultados dependen de las condiciones institucionales y tecnológicas a nivel nacional (10). Por un lado, algunos estudios que utilizan la variación a nivel de ocupación en los países europeos y otros que utilizan la variación a nivel de empresa en los países de Asia oriental sugieren un impacto positivo de la adopción de la IA en el empleo (11). Por otro lado, los estudios que se centran en la variación regional en los Estados Unidos sugieren un impacto negativo en el empleo (12).

Las proyecciones indican que, para 2030, hasta el 60 por 100 de las ocupaciones existentes podrían sufrir una reasignación significativa de tareas, y que el efecto neto sobre el empleo dependerá de la recualificación, la mejora de las competencias y las políticas laborales de apoyo oportunas (13). En lugar de provocar un desempleo masivo, la IA genérica podría desplazar la demanda hacia trabajadores adaptables y con conocimientos de IA, lo que subraya la creciente importancia del aprendizaje permanente y las competencias digitales. Sin embargo, algunos estudios que modelan la progresión de la IA genérica hacia formas más generales de inteligencia advierten de que los futuros agentes de IA podrían reducir aún más las necesidades de mano de obra, especialmente en las industrias intensivas en conocimientos (14). Estos cambios en el mercado laboral pueden afectar al sistema financiero a través de cambios en la distribución de los ingresos, la solvencia crediticia y los riesgos de impago, con posibles implicaciones para las carteras de préstamos de los bancos y la estabilidad sistémica. Es probable que estos efectos sean heterogéneos entre los distintos países, lo que refleja las disparidades no solo en el capital del *hardware* relacionado con la IA (por ejemplo, la computación en la nube y los centros de datos), sino también en las políticas del mercado laboral, incluidos los programas de reciclaje y mejora de las competencias adaptados a las perturbaciones de la IA genérica, los seguros salariales o el apoyo a la movilidad de los trabajadores desplazados, y los incentivos para que las empresas reciclen a su mano de obra en lugar de sustituirla (gráfico 3).

GRÁFICO 3

PREPARACIÓN PARA LA IA: CAPITAL DE IA Y POLÍTICAS DEL MERCADO LABORAL



Nota: El índice presentado evalúa el nivel de preparación para la IA en el ámbito de las políticas de capital humano y mercado laboral, basándose en un amplio conjunto de indicadores macroestructurales. Contribución al índice general de preparación para la IA, que está estandarizado entre cero y uno.

Fuente: FMI (2024).

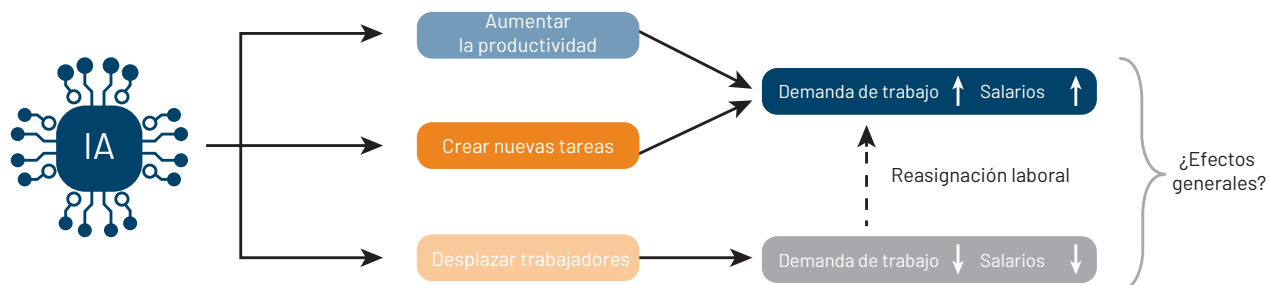
Hay dos escenarios plausibles que deben tenerse en cuenta, estrechamente vinculados a la evolución de la IAG. El impacto global de la IA genérica en el mercado laboral dependerá del equilibrio entre el aumento de la productividad, la creación de tareas y el desplazamiento de puestos de trabajo (véase el gráfico 4).

El primero es un escenario de “copiloto”, en el que la adopción de la IA produce un impacto positivo en la productividad con una perturbación relativamente limitada del mercado laboral. En este caso, todos los trabajadores se vuelven más productivos y no se produce un desplazamiento a gran escala. En cambio, la principal división será

entre los trabajadores que son capaces de utilizar la IA de forma eficaz y los que no lo son. En este escenario optimista, las implicaciones para la estabilidad financiera serían limitadas.

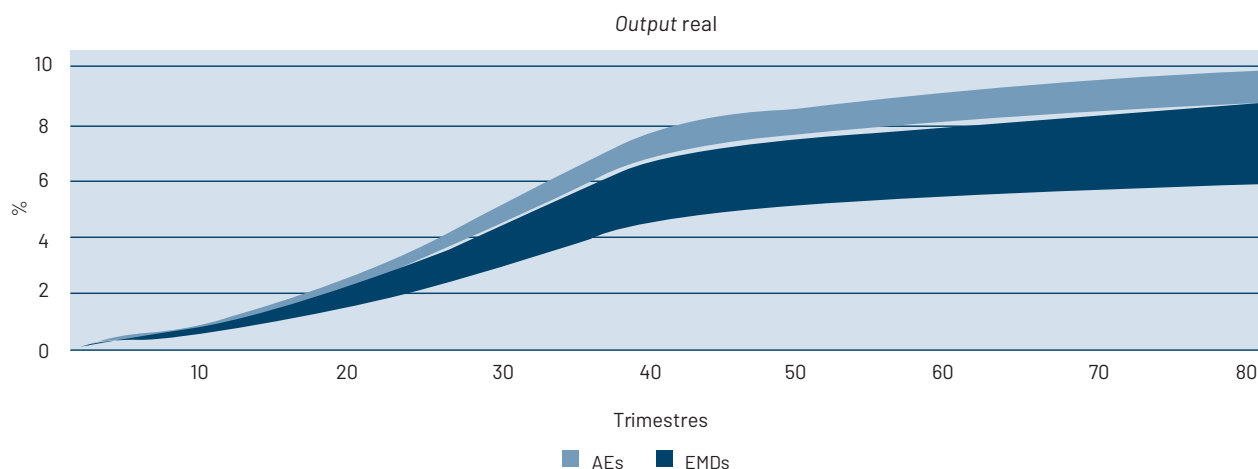
En el otro extremo, el rápido progreso hacia la IAG podría generar perturbaciones masivas en el mercado laboral y una redistribución significativa de la riqueza. Un escenario tan disruptivo podría desencadenar impagos generalizados, una reducción del consumo de los hogares y una mayor inestabilidad financiera. Aunque es difícil predecir cuál será la situación final de la economía, las previsiones sobre la llegada de la IAG varían mucho. Las encuestas a expertos suelen situar en un

GRÁFICO 4
EL IMPACTO DE LA IA EN LA DEMANDA DE MANO DE OBRA Y LOS SALARIOS



Fuente: Aldasoro et al. (2024b).

GRÁFICO 5
EFECTOS DEL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEBIDO A LA IA: HETEROGENEIDAD ENTRE PAÍSES



Nota: El gráfico muestra los efectos de una perturbación positiva perfectamente anticipada de la oferta sobre la productividad total de los factores (PTF) derivada de la IA genérica. La simulación abarca 70 países —23 economías avanzadas y 47 economías emergentes y en desarrollo— y utiliza la medida de exposición de la industria a la IA desarrollada por Felten et al. (2021) para evaluar el orden del impacto de la adopción de la IA en las distintas industrias. La calibración se establece de manera que el impacto agregado sobre el crecimiento de la PTF ascienda al 0,5 por 100 anual para Estados Unidos, como referencia, a lo largo de una década.

Fuente: Cornelli et al. (2025).

50 por 100 la probabilidad de que la IAG llegue entre 2040 y 2060 (Müller y Bostrom, 2025), mientras que plataformas de previsión como Metaculus (2025) sugieren una mediana mucho más temprana, alrededor de 2033 (15).

Los efectos de una crisis de productividad impulsada por la IA sobre el empleo y la producción

podrían variar sustancialmente entre los distintos países, también debido a sus estructuras económicas, que determinan la forma en que se puede implementar la IA. Mientras que las economías con una mayor proporción de finanzas, sanidad, fabricación avanzada o TI pueden experimentar ganancias de productividad más tempranas, los mercados emergentes y las economías en desa-

rollo con una mayor dependencia de la agricultura, las actividades basadas en los recursos o la fabricación podrían enfrentarse a una trayectoria diferente. En estos sectores, la adopción de la IA genérica puede avanzar de forma más gradual. Con el tiempo, estos cambios también podrían alterar la ventaja comparativa y los patrones comerciales de los países, ya que la IA reduce el peso de los factores de coste tradicionales y aumenta la importancia de las capacidades y habilidades digitales.

Cornelli *et al.* (2025) simula el impacto de un aumento sostenido de la productividad debido a la IA en 70 países (23 economías avanzadas y 47 economías emergentes y en desarrollo), cada uno con diferentes composiciones sectoriales y niveles de preparación para la IA generativa. La simulación asume un aumento de la productividad total de los factores del 0,5 por 100 anual durante una década (16). Esta magnitud se calibra sobre la base de estimaciones recientes para Estados Unidos y se ajusta para cada país en función de su estructura sectorial (que difiere de la de Estados Unidos) y su preparación para la IA. Los resultados sugieren que los efectos sobre la producción real son muy heterogéneos entre los distintos países debido a una composición sectorial diferente (gráfico 5). El empleo en sectores como la construcción y la sanidad se beneficia de unos efectos de demanda más fuertes y de un margen más limitado para la sustitución de mano de obra. Por el contrario, sectores como la industria manufacturera, la agricultura, la logística y el comercio minorista pueden enfrentarse a perturbaciones mayores, especialmente en los casos en que las tecnologías de robótica y automatización sustituyen directamente a las tareas manuales.

VI. CONCLUSIONES

En este documento se ha examinado cómo la IA genérica afecta a la estabilidad financiera a través de dos canales: los riesgos directos dentro del sistema financiero y los efectos indirectos de la economía real.

En primer lugar, dentro del sistema financiero, la IA generativa aumenta las vulnerabilidades de

formas novedosas. Las alucinaciones pueden inducir a tomar decisiones erróneas, mientras que los problemas de alineación suscitan preocupación por que los agentes de IA persigan objetivos limitados que entran en conflicto con la estabilidad. El comportamiento gregario de los modelos y la dependencia de conjuntos de datos similares amplifican la prociclicidad y la volatilidad, lo que aumenta el riesgo de caídas repentinas y tensiones de liquidez. Las amenazas cibernéticas se magnifican, ya que la IA generativa permite sofisticados ataques de *phishing*, *deepfakes* y *prompt-injection*.

En segundo lugar, la propia cadena de suministro de la IA podría convertirse en una fuente de fragilidad. La concentración es evidente en el *hardware*, los servicios en la nube, los datos, los modelos básicos y las aplicaciones, lo que refuerza el dominio de las grandes tecnológicas. La integración vertical y los “bucles de nube-modelo-datos” afianzan el poder de mercado y limitan la competencia, mientras que los elevados costes de cambio aumentan las barreras de entrada. Esta dependencia de un puñado de proveedores crea puntos únicos de fallo: una interrupción, un ciberataque o un mal funcionamiento en una capa podría propagarse por las instituciones financieras de todo el mundo, magnificando el riesgo sistémico.

En tercer lugar, los efectos indirectos de la economía real, en particular a través del mercado laboral, pueden afectar a la calidad del crédito y a los impagos. En un escenario de “copiloto”, las ganancias de productividad respaldan los ingresos y la resiliencia, pero en una trayectoria disruptiva hacia la IGA, el desplazamiento generalizado de puestos de trabajo podría erosionar los balances de los hogares y amplificar los impagos. La distribución desigual de las ganancias podría ampliar las disparidades de ingresos y riqueza, debilitando la demanda agregada y alimentando las tensiones sociales. Los efectos entre países difieren según la estructura sectorial, la alfabetización digital y las políticas de reciclaje profesional del mercado laboral. Las economías avanzadas con una sólida infraestructura digital y programas de reciclaje profesional podrían captar las ganancias de productividad, mientras que algunos mercados emergentes y economías en desarrollo con sectores

menos diversificados y redes de seguridad más débiles corren el riesgo de sufrir perturbaciones más profundas, un aumento de la desigualdad y una mayor vulnerabilidad a las crisis, con consecuencias para la calidad crediticia y la estabilidad financiera.

En conjunto, estos canales apuntan a un nuevo nexo entre la IA, los riesgos y la estabilidad financiera. La IA general no es solo otra tecnología incremental; su automaticidad, velocidad y ubicuidad magnifican tanto su potencial como sus riesgos, que podrían llegar a ser sistémicos.

Estos avances plantean cuestiones urgentes en materia de regulación y coordinación de políticas internacionales (Crisanto *et al.*, 2024). Cualquier respuesta regulatoria debe guiarse por principios básicos —transparencia, rendición de cuentas, equidad, seguridad y supervisión humana— para garantizar la resiliencia sin frenar la innovación. Sin embargo, están surgiendo diferentes enfoques regulatorios en las distintas jurisdicciones. Estados Unidos ha seguido un modelo impulsado por el mercado, basándose inicialmente en orientaciones voluntarias —como el *Proyecto de Carta de Derechos de la IA* y los compromisos de la industria— antes de pasar a la supervisión ejecutiva con la *Orden Ejecutiva sobre IA* (Casa Blanca, 2022, 2023a,b). China adopta un modelo impulsado por el Estado, que combina normas específicas para cada sector con disposiciones más generales (Ministerio de Tecnología de China, 2019; Administración del Ciberespacio de China, 2022; 2023) para garantizar la alineación con los objetivos políticos y ampliar al mismo tiempo la capacidad de la industria. La Unión Europea sigue un modelo impulsado por los derechos, que culmina en la *Ley de IA* (2024), que aplica un marco basado en el riesgo para proteger los derechos fundamentales y fomentar la innovación. Estos modelos reflejan las prioridades nacionales, pero no son mutuamente excluyentes, y su convergencia ofrece posibilidades para un marco global equilibrado.

Dada la naturaleza sin fronteras de la IA, la cooperación internacional será fundamental. Será esencial armonizar las normas, las reglas de gobernanza y las prácticas de supervisión para evitar la

fragmentación y el arbitraje regulatorio. Del mismo modo, el intercambio transfronterizo de conocimientos entre los reguladores será crucial para anticipar los riesgos y salvaguardar la estabilidad financiera mundial en la era de la IA.

NOTAS

(*) Este documento se basa en mi respuesta a **Joshua Bengio**, “El futuro de la IA y consideraciones sobre los riesgos sistémicos”, presentada en la novena conferencia anual de la Junta Europea de Riesgo Sistémico, celebrada el 3 de septiembre de 2025. Agradezco las valiosas conversaciones sobre temas relacionados que he mantenido con Joshua Bengio, Inaki Aldasoro, Giulio Cornelli, Sebastian Doerr, Thierry Foucault, Jon Frost, Fernando Pérez Cruz, Han Qiu, Vatsala Shreeti, Hyun Song Shin, Wei Jiang y Xavier Vives. Las opiniones expresadas en este documento son las del autor y no reflejan necesariamente las del BPI.

- (1) Para aplicaciones del aprendizaje automático, el *big data* y la IA generativa en la banca central, véase **Araujo et al.** (2022, 2023, 2024), que documentan cómo se están utilizando estas tecnologías para la previsión, las pruebas de resistencia, la tecnología de supervisión (*suptech*) y la supervisión de riesgos, y exploran sus implicaciones para el análisis de políticas y la toma de decisiones.
- (2) La IA genérica también puede reforzar la ciberresiliencia. Por ejemplo, **Aldasoro et al.** (2024c) analizan cómo los bancos centrales están explorando modelos generativos para detectar anomalías, simular ciberataques y mejorar la respuesta ante incidentes. Estas aplicaciones complementan las herramientas existentes de aprendizaje automático y *big data*, ya que mejoran la velocidad y la precisión de la detección de amenazas y facilitan la supervisión en tiempo real.
- (3) Muchas compañías de seguros de cartera tenían órdenes de venta automáticas similares cuando los precios de los valores caían por debajo de un nivel predeterminado, lo que provocó efectos en cadena y, finalmente, el colapso del mercado bursátil (véase **Shiller**, 1988).

- (4) Véase **Georges y Pereira** (2021). **Danielsson et al.** (2022) examinan cómo la IA puede desestabilizar el sistema financiero al crear nuevos riesgos extremos y amplificar los ya existentes.
- (5) Entre las diversas definiciones de agentes LLM, definimos un agente como un LLM capaz de utilizar un ordenador (por ejemplo, Claude Computer Use (Anthropic, 2024), Operator (OpenAI, 2025) o Mariner (DeepMind, 2024)).
- (6) Véase **Chan et al.** (2024) para los riesgos sistémicos que plantean los agentes de IA, **Korinek y Balwit** (2024) para las cuestiones relacionadas con las restricciones normativas, y **Scheurer et al.** (2023) para un ejemplo de un LLM que actúa como operador bursátil. **Foucault et al.** (2025) analizan la integración de la IA en los contratos financieros y el gobierno corporativo, haciendo hincapié en la necesidad de modelos de gobierno híbridos para garantizar la transparencia, la rendición de cuentas y la adaptabilidad ante el uso de agentes.
- (7) Mientras que algunos líderes del sector creen que la AGI o superinteligencia podría alcanzarse en los próximos cinco años (**Morris et al.**, 2024; **Amodei**, 2024; **Altman**, 2024, 2025), otros sostienen que siguen existiendo importantes obstáculos (**Browning y LeCun**, 2022; **Altmeyer et al.** 2024). Para un debate sobre la TAGI, véase, entre otros, (**Suleyman y Bhaskar**, 2023).
- (8) Véase **Brynjolfsson et al.** (2025); **Dell'Acqua et al.** (2023); **Noy y Zhang** (2023); **Gambacorta et al.** (2024); **Hoffmann et al.** (2025), y **Peng et al.** (2024). Estos estudios emplean diversas metodologías, entre ellas experimentos naturales o cuasiexperimentales, ensayos controlados aleatorios y encuestas a gran escala, para medir el impacto de la IA en diferentes contextos organizativos.
- (9) Según el análisis de **Felten et al.** (2021), la IA genética tendrá un impacto principalmente en las profesiones de cuello blanco que requieren títulos avanzados, como los asesores genéticos, los examinadores financieros y los actuarios. El impacto menor se producirá en las profesiones que requieren predominantemente un alto grado de esfuerzo físico, como, por ejemplo, los bailarines, los entrenadores físicos, los trabajadores del hierro y las barras de refuerzo.
- (10) **Cerutti et al.** (2025) examinan cómo varían los efectos de la IA entre los distintos países en función de su exposición a la IA, su preparación (por ejemplo, infraestructura digital, capital humano, marcos normativos) y su acceso a la tecnología. Utilizan un modelo de equilibrio general multisectorial para demostrar que la IA podría exacerbar las desigualdades de ingresos, beneficiando más a las economías avanzadas que a los países de bajos ingresos.
- (11) Véanse **Albanesi et al.** (2025) y **Guarascio y Reljić** (2025) para estudios sobre países europeos, **Park y Shin** (2025) para investigaciones sobre empresas coreanas y **Yang** (2022) para estudios sobre empresas taiwanesas. **Necula et al.** (2024), utilizando datos de una encuesta realizada en Rumanía, encuentran expectativas variadas sobre el impacto de la IA en el tamaño de la población activa: el 43 por 100 de las organizaciones prevé reducciones, el 30 por 100 espera pocos cambios, el 15 por 100 prevé aumentos y el 12 por 100 sigue sin estar seguro de las implicaciones a largo plazo.
- (12) Véase **Huang** (2024) y **Bonfiglioli et al.** (2025). **Hui et al.** (2024) indican que el uso de grandes modelos lingüísticos, como ChatGPT, ha sustituido tareas que antes realizaban los autónomos.
- (13) Véanse las estimaciones cuantitativas de **McKinsey** (2023) y **Hatzius et al.** (2023).
- (14) Como se analiza en **Bell et al.** (2025), un escenario "agente" más radical considera el despliegue de sistemas de IA autónomos que realizan tareas o funciones completas de forma independiente, lo que podría desplazar a una parte significativa de la mano de obra. Véase también **Korinek y Juelfs** (2022) y **Chen et al.** (2025).
- (15) Los líderes del sector son aún más optimistas: **Hassabis** (2025) y **Hinton** (2024) prevén un plazo de entre 5 y 20 años, y **Kurzweil** (2005, 2024) pronostica que la IAG llegará en 2029. La divergencia refleja tanto las ambigüedades definicionales como la dificultad inherente a la previsión de tecnologías transformadoras.
- (16) Este es un escenario medio. A nivel macroeconómico, los principales estudios sobre Estados Unidos concluyen que la IA tiene un efecto positivo en la productividad y el crecimiento (**Acemoglu y Restrepo**, 2018; **Aghion et al.**, 2019). Sin embargo, la cuantificación de los efectos es bastante heterogénea. Una de las estimaciones más bajas de los beneficios macroeconómicos de la IA en

términos de productividad se encuentra en **Acemoglu (2024)**: un aumento de la productividad total de los factores (PTF) del 0,07 por 100 anual. **Bergeaud (2024)**, **Filippucci et al. (2024)** y **Aghion y Bunel (2024)** estiman un efecto mayor sobre las ganancias de la PTF (entre 0,3 y 0,9 puntos porcentuales al año), en parte debido a las estimaciones más altas sobre la exposición de las industrias a la IA. En **Baily et al. (2023)** se registran mayores beneficios en el crecimiento de la productividad, especialmente en un escenario en el que la IA genérica desencadena continuamente nuevas innovaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D. (2024).** The Simple Macroeconomics of AI. *Documento de trabajo del NBER*, 32487.
- Acemoglu, D., y P. Restrepo (2018).** Artificial intelligence, automation and work. *Documentos de trabajo del NBER*, 24196.
- Administración del Ciberespacio de China. (2022).** *Disposiciones sobre la administración de la síntesis profunda de los servicios de información de Internet* (Disposiciones sobre síntesis profunda), 11 de noviembre.
- Administración del Ciberespacio de China. (2023).** *Medidas administrativas provisionales para los servicios de inteligencia artificial generativa* (Disposiciones sobre IA generativa), 13 de julio.
- Aghion, P., Antonin, C., y Bunel, S. (2019).** Artificial intelligence, growth and employment: The role of policy. *Economie et Statistique*, 510, 150-164.
- Aghion, P., y Bunel, S. (2024).** *IA y crecimiento: ¿en qué punto nos encontramos?* Mimeo.
- Agrawal A., Gans, J., y Goldfarb, A. (2018).** *Prediction machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Press.
- Albanesi, S., Dias da Silva, A., Jimeno, J. F., Lamo, A., y Wabitsch, A. (2025).** La IA y el empleo femenino en Europa. *AEA Papers and Proceedings*, 115, 46-50.
- Aldasoro, I., Gambacorta, L., Korinek, A., Shreeti, V., y Stein, M. (2024a).** Intelligent financial system: how AI is transforming Finance. *CEPR Discussion Paper Series*, 19181.
- Aldasoro, I., Doerr, S., Gambacorta, L., Gelos, G., y Rees, D. (2024b).** Artificial intelligence, labour markets and Inflation. *SUERF Policy Brief*, 923.
- Aldasoro, I., Doerr, S., Gambacorta, L., Notra, S., Oliviero, T., y Whyte, D. (2024c).** Inteligencia artificial generativa y ciberseguridad en la banca central. *CEPR Discussion Paper Series*. 19244.
- Altman, S. (2024).** *The intelligence age*. <https://ia.samaltman.com>.
- Altman, S. (2025).** *Reflexiones*. <https://blog.samaltman.com/reflections>.
- Altmeyer, P., Demetriou, A. M., Bartlett, A., y Liem, C. C. S. (2024).** *Stop Making Unscientific AGI Performance Claims*. En 41.^a ICML, Viena.
- Amodei, D. (2024).** *Machines of loving grace*. <https://darioamodei.com/machines-of-loving-grace>.
- Amodei, D., Olah, C., Steinhardt, J., Christiano, P., Schulman, J., y Mané, D. (2016).** Concrete problems in AI safety (Problemas concretos en la seguridad de la IA). Preimpresión arXiv [arXiv:1606.06565](https://arxiv.org/abs/1606.06565).
- Anthropic. (2024).** *Computer Use*. <https://www.anthropic.com/news/3-5-models-and-computer-use>.
- Araujo, D., Bruno, G., Marcucci, J., Schmidt, R., y Tissot, B. (2022).** Machine learning applications in central banking: an overview. *IFC Bulletin*, 57.
- Araujo, D., Bruno, G., Marcucci, J., Schmidt, R., y Tissot, B. (2023).** La ciencia de datos en la banca central: aplicaciones y herramientas. *Boletín de la CFI*, 59.
- Araujo, D., Doerr, S., Gambacorta, L., y Tissot, B. (2024).** La inteligencia artificial en la banca central. *Boletín del BPI*, 2024.
- Baily, M., Brynjolfsson, E., y Korinek, A. (2023).** *Machines of Mind: The Case for an AI-Powered Productivity Boom*. Brookings, mayo.
- Banco de Pagos Internacionales. (2019).** Las grandes tecnológicas en las finanzas: oportunidades y riesgos. En *Informe económico anual del BPI*, junio.

- Banco de Pagos Internacionales. (2024).** La inteligencia artificial y la economía: implicaciones para los bancos centrales. En: *Informe económico anual del BPI*, junio.
- Bell, S., Gadanecz, B., Gambacorta, L., Pérez-Cruz, F., y Shreeti, V. (2025).** Artificial intelligence and human capital: challenges for central banks. *Boletín del BPI*, 100.
- Bergeaud, A. (2024).** *El pasado, el presente y el futuro de la productividad europea*, ponencia presentada en el Foro del BCE sobre Banca Central, Sintra, julio de 2024.
- Biglaiser, G., Cremer, J., y Mantovani, A. (2024).** The economics of the cloud. *Documento de trabajo del TSE*, n.º 1520.
- Boissay, F., Ehlers, T., Gambacorta, L., y Shin, H. S. (2021).** Las grandes tecnológicas en las finanzas: sobre el nuevo nexo entre la privacidad de los datos y la competencia. En **R. Rau, R. Wardrop y L. Zingales** (eds.), *The Palgrave Handbook of International Finance* (855-875). Nueva York: Springer International Publishing.
- Bonfiglioli, A., Crinò, R., y Gancia, G. (2024).** Robots, AI and employment: evidence from the US. *Economic Policy*, 40(121), 145-98.
- Bostrom, N. (2014).** *Superinteligencia: caminos, peligros, estrategias*. Oxford University Press.
- Bradford, A. (2023).** *Imperios digitales: la batalla global por regular la tecnología*. Oxford University Press.
- Browning, J., y LeCun, Y. (2022).** La IA y los límites del lenguaje. *Noema*, 23 de agosto.
- Brynjolfsson, E., Li, D., y Raymond, L. (2025).** Generative AI at work. *The Quarterly Journal of Economics*, 140(2), 889-942.
- Casa Blanca. (2022).** *Blueprint for an AI Bill of Rights: Making Automated Systems Work for the American People*, octubre.
- Casa Blanca. (2023a).** *Compromisos voluntarios de las principales empresas de IA para gestionar los riesgos que plantea la IA*, 21 de julio.
- Casa Blanca. (2023b).** *Orden ejecutiva sobre el desarrollo y el uso seguro y fiable de la inteligencia artificial*, 30 de octubre.
- Cerutti, E., García Pascual, A., Kido, Y., Li, L., Melina, G., Tavares, M., y Wingender, P. (2025).** The global impact of AI: mind the gap. *Documento de trabajo del FMI*, 25/76.
- Chan, A., Ezell, C., Kaufmann, M., Wei, K., Hammond, L., Bradley, H., Bluemke, E., Rajkumar, N., Krueger, D., Kolt, N. et al. (2024).** Visibility into AI Agents. *arXiv:2401.13138*.
- Chen, W., Srinivasan, S., y Zakerinia, S. (2025).** ¿Desplazamiento o complementariedad? El impacto de la IA generativa en el mercado laboral. *Documento de trabajo de la Harvard Business School*, 25-039.
- Cornelli G., Gambacorta, L., Rees, D., y Smets, F. (2025).** *IA generativa y productividad: diferencias en los efectos entre países*. Mimeo.
- Crisanto, J. C., Leuterio, C. B., Prenio, J., y Yong, J. (2024).** Regulación de la IA en el sector financiero: avances recientes y principales retos. *FSI Insights*, 63.
- Danielson, J., Macrae, R., Uthemann, A. (2022).** Artificial intelligence and systemic risks (Inteligencia artificial y riesgos sistémicos). *Journal of Banking and Finance*, 140, 106290.
- DeepMind. (2024).** *Proyecto Mariner*. <https://deepmind.google/technologies/project-mariner/>
- Dell'Acqua, F., McFowland III, E., Mollick, E., Lifshitz-Assaf, H., Kellogg, K., Rajendran, S., Krayner, L., Candelon, F., y Lakhani, K. (2023).** Navegando por la irregular frontera tecnológica: evidencia experimental de campo de los efectos de la IA en la productividad y la calidad de los trabajadores del conocimiento. *Documento de trabajo de la Harvard Business School*, 24-013.
- Eisfeldt, A. L., y Schubert, G. (2024).** AI and Finance. *Documentos de trabajo del NBER*, 33076.
- Farboodi, M., Mihet, R., Philippon, T., y Veldkamp, L. (2019).** Big data and firm dynamics. *AEA papers and proceedings*, 109, 38-42.
- Felten, E., Raj, M., y Seamans, R. (2021).** Occupational, industry, and geographic exposure to artificial intelligence: a novel dataset and its potential uses. *Strategic Management Journal*, 42(12), 2195-217.
- Filippucci, F., Gal, P., y Schief, M. (2024).** Miracle or myth? Assessing the macroeconomic productivity gains from

artificial Intelligence. *OECD Artificial Intelligence Papers*, n.º 29, noviembre.

The Financial Times. (27 de diciembre 2023). *Las grandes tecnológicas superan a las empresas de capital riesgo en la fiebre inversora en IA.*

Foucault T., Gambacorta, L., Jiang, W., y Vives, X. (2025). La inteligencia artificial en las finanzas. *Informe CEPR IESE 7.*

Frost, J., Gambacorta, L., Huang, Y., Shin, H. S., y Zbinden, P. (2019). BigTech y la estructura cambiante de la intermediación financiera. *Economic Policy*, 34(100), 761-799.

Fuster, A., Goldsmith-Pinkham, P., Ramadorai, T., y Walther, A. (2022). Predictably Unequal? The Effects of Machine Learning on Credit Markets. *The Journal of Finance*, 77(1), 5-47.

Gabriel, I. (2020). Artificial intelligence, values and alignment. *Minds and Machines*, 30, 411-437.

Gambacorta, L., Qiu, H., Rees, D., y Shan, S. (2024). Generative AI and labour productivity: a field experiment on coding. *BIS Working Papers*, 1208.

Gambacorta, L. y Shreeti, V. (2025). La cadena de suministro de la IA. *BIS Papers*, 154, marzo.

Gans, J. (2024). *El poder de mercado en la inteligencia artificial.* Mimeo.

Gartner, G. (2024). Gartner afirma que los ingresos mundiales por servicios de nube pública IaaS crecieron un 16,2 por 100 en 2023, 22 de julio.

Georges, C., y Pereira, J. (2021). Market stability with machine learning agents (Estabilidad del mercado con agentes de aprendizaje automático). *Journal of Economic Dynamics and Control*, 122, 104032.

Guarascio, D., y Reljić, J. (2025). La IA y el empleo en Europa. *Economics Letters*, 232, 111036.

Hassabis, D. (4 de agosto 2025). Demis Hassabis sobre nuestro futuro con la IA: "Será diez veces mayor que la Revolución Industrial, y quizá diez veces más rápido". *The Guardian*.

Hatzius, J., Briggs, J., Kodnani, D., y Pierdomenico, G. (2023). Los efectos potencialmente importantes de la inteligencia artificial en el crecimiento económico. *Goldman Sachs Global Investment Research Global Economics Analyst*, 26 de marzo.

Hinton, G. (2024). Geoffrey Hinton sobre la promesa y los riesgos de la IA avanzada, *CBS News* – transcripción de 60 Minutes, 16 de junio.

Hoffmann, M., Boyssel, S., Nagle, F., Peng, S., y Xu, K. (2025). Generative AI and the nature of work (La IA generativa y la naturaleza del trabajo). *Harvard Business School Working Papers*, 25-021.

Huang, Y. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en el mercado laboral: evidencia de las regiones de EE. UU. *Documento de trabajo del FMI*, 2024/199.

Hui, X., Reshef, O., y Zhou, L. (2024). The short-term effects of generative artificial intelligence on employment: evidence from an online labor market. *Organization Science*, 35(6), 1977-1989.

IIF-EY. (2025). *Informe anual sobre el uso de la IA/ML en los servicios financieros.* Resumen público, enero.

Fondo Monetario Internacional, FMI. (2024). *Índice de preparación para la IA (AIPi): nota metodológica.* Washington D. C.: Departamento de Investigación del FMI.

Korinek A., y Balwit, A. (2024). ¿Alineados con quién? Objetivos directos y sociales para los sistemas de IA. En **J. Bullock et al.** (eds.), *Oxford Handbook of AI Governance*, (65-85). Oxford University Press.

Korinek, A., y Juelfs, P. (2022). *Preparing for the (mis) alignment problem: Labor market implications of general-purpose AI.* Brookings Institution, agosto.

Kurzweil, R. (2005). *La singularidad está cerca: cuando los humanos trascienden la biología.* Viking.

Kurzweil, R. (2024). *La singularidad está más cerca.* Penguin Random House.

Matz, S. C., Teeny, J. D., Vaid, S. S. et al. (2024). El potencial de la IA generativa para la persuasión personalizada a gran escala. *Scientific Reports*, 14, 4692.

- McKinsey Global Institute. (2023).** *El potencial económico de la IA generativa: la próxima frontera de la productividad*. Junio.
- Metaculus. (2025).** *Previsiones sobre los plazos de la inteligencia artificial general (AGI), plataforma Metaculus*. <https://www.metaculus.com>. Consultado el 12 de septiembre de 2025.
- Ministerio de Tecnología de China. (2019).** *Principios de gobernanza para una nueva generación de inteligencia artificial: desarrollar una inteligencia artificial responsable*.
- Morris, M. R., Sohl-Dickstein, J., Fiedel, N., Warkentin, T., Dafoe, A., Faust, A., Farabet, C., y Legg, S. (2024).** Niveles de IAG: Puesta en práctica del progreso en el camino hacia la IAG. *En Actas de la 41.ª Conferencia Internacional sobre Aprendizaje Automático*. PMLR, 2024.
- Müller, K., y Verner, E. (2024).** Credit allocation and macroeconomic fluctuations (Asignación de crédito y fluctuaciones macroeconómicas). *The Review of Economic Studies*, 91(6), 3645-76.
- Müller, V. C., y Bostrom, N. (2025).** Future progress in artificial intelligence: A survey of expert opinion (Avances futuros en inteligencia artificial: encuesta de opiniones de expertos). Preimpresión *arXiv* arXiv: 2508.11681.
- Necula, S.-C., Fotache, D., y Rieder, E. (2024).** Evaluación del impacto de las herramientas de inteligencia artificial en la productividad de los empleados: conclusiones de un análisis exhaustivo de encuestas. *Electronics*, 13(18), 3758.
- Noy, S., y Zhang, W. (2023).** Evidencia experimental sobre los efectos de la inteligencia artificial generativa en la productividad. *Science*, 381, 187-192.
- OCDE. (2021).** *Inteligencia artificial, aprendizaje automático y macrodatos en las finanzas: oportunidades, retos e implicaciones para los responsables políticos*. París: OCDE.
- Ofcom. (2023).** *Estudio del mercado de los servicios en la nube, informe final*.
- OpenAI. (2025).** *Operator*. <https://openai.com/index/introducing-operator/>
- Park, D., y Shin, K. (2025).** Implicaciones de la inteligencia artificial y los robots para el empleo y la productividad laboral: evidencia a nivel de empresa de la República de Corea. *Documento de trabajo económico del Banco Asiático de Desarrollo*, n.º 769.
- Peng, S., Swiatek, W., Gao, A., Cullivan, P., y Chang, H. (2024).** Revolución de la IA en los chatbots: evidencia de un experimento controlado aleatorio. *ArXiv* arXiv:2401.10956.
- Russell, S. (2019).** *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. Viking.
- Shiller, R. J. (1988).** Portfolio insurance and other investor fashions as factors in the 1987 stock market crash. *NBER Macroeconomics Annual*, 3, 287-297.
- Suleyman, M., y Bhaskar, M. (2023).** *The Coming Wave: Technology, Power, and the Twenty-first Century's Greatest Dilemma (La ola que se avecina: tecnología, poder y el mayor dilema del siglo XXI)*. Crown.
- Unión Europea. (2024).** *Ley de Inteligencia Artificial*, aprobada en febrero.
- Yang, C. -H. (2022).** Cómo afecta la tecnología de inteligencia artificial a la productividad y el empleo: datos a nivel empresarial de Taiwán. *Research Policy*, 51(6).

ADOPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA BANCA: PERSPECTIVAS Y RECEPTIVIDAD DE LOS CLIENTES BANCARIOS

Santiago Carbó Valverde

Universidad de Valencia y Funcas

Pedro J. Cuadros-Solas

CUNEF Universidad y Funcas

Francisco Rodríguez Fernández

Universidad de Granada y Funcas

Resumen

Este artículo analiza el impacto de la inteligencia artificial en el sector bancario español, centrado en su adopción y su efecto en la experiencia del cliente. Utilizando datos de una encuesta a 2.018 clientes bancarios españoles, se observa que la percepción y conciencia del uso de la inteligencia artificial están relacionadas con el nivel educativo, los ingresos y la situación laboral. Además, se presenta evidencia empírica que muestra el papel positivo del perfil digital del cliente en la aceptación de tecnologías bancarias basadas en inteligencia artificial, destacando la importancia de la digitalización en la receptividad hacia estas innovaciones.

Palabras clave: inteligencia artificial, IA, bancos, tecnología, adopción.

Abstract

This article examines the impact of artificial intelligence on the Spanish banking sector, with a focus on its adoption and its influence on customer experience. Using data from a survey of 2,018 Spanish banking customers, it is observed that the perception and awareness of artificial intelligence usage are related to educational level, income, and employment status. Additionally, empirical evidence is presented showing the positive role of the customer's digital profile in the acceptance of artificial intelligence-based banking technologies, highlighting the importance of digitalization in receptivity towards these innovations.

Keywords: artificial intelligence, AI, banks, technology, adoption.

JEL classification: G21, O33.

I. INTRODUCCIÓN

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en el sector bancario está revolucionando no solo la operativa interna de las entidades, sino también la forma en que los clientes interactúan con los servicios financieros. La tecnología de IA está transformando diversos aspectos del sistema financiero, desde la automatización de procesos y la personalización de productos hasta la mejora en la gestión de riesgos y la ciberseguridad. Sin embargo, con su adopción acelerada surgen

también desafíos significativos en áreas como la regulación, la gobernanza y los riesgos emergentes, los cuales exigen una respuesta adaptada a la rapidez de la innovación tecnológica.

A medida que la IA se integra más profundamente en las entidades bancarias, los bancos enfrentan la necesidad de actualizar sus estructuras de gobernanza para garantizar la transparencia y la ética en el uso de estas tecnologías. La automatización de decisiones, como la evaluación crediticia o la gestión de inversiones, plantea riesgos rela-

cionados con la falta de explicabilidad y posibles sesgos en los algoritmos. Estos desafíos requieren no solo una respuesta tecnológica, sino también una actualización de los marcos regulatorios, que aseguren un equilibrio entre la innovación y la protección de los intereses de los clientes, evitando riesgos sistémicos que puedan poner en peligro la estabilidad financiera.

En este contexto, también es clave la visión del cliente bancario, cuya confianza es fundamental para la adopción exitosa de la IA. Los clientes deben sentir que los sistemas automatizados no solo les proporcionan un servicio eficiente, sino que también garantizan su privacidad y seguridad. La percepción de transparencia en cómo se toman las decisiones, así como la claridad en la explicación de los procesos de IA, será esencial para fortalecer la relación entre los bancos y sus clientes. Además, al ser los principales beneficiarios de la tecnología, las entidades bancarias deben considerar la participación de los usuarios en el proceso de desarrollo e implementación de estas herramientas.

Este artículo tiene como objetivo abordar estas cuestiones, centrándose en el sector bancario español, a través de un análisis sobre el grado de adopción de esta tecnología y su impacto en la experiencia del cliente. A través de la exploración de la percepción, consciencia y receptividad de los clientes hacia los servicios bancarios basados en la IA, se busca identificar los factores que condicionan la adopción de estas tecnologías y cómo las entidades bancarias pueden adaptar sus estrategias para maximizar los beneficios de la digitalización, a la vez que gestionan los riesgos asociados.

El artículo muestra cómo la irrupción de la inteligencia artificial en el sector bancario español está afectando de manera significativa tanto a las entidades financieras como a los clientes. En primer lugar, se observa que, en mayor o menor medida, las principales entidades financieras españolas han iniciado ya un proceso de integración de esta tecnología en sus operaciones. Además, se evidencia una clara correlación positiva entre la adopción de inteligencia artificial y la percepción

de calidad de los canales digitales por parte del cliente. A mayor nivel de implantación de IA, mejor valoración de las aplicaciones móviles.

Empleando los datos de una encuesta a 2.018 clientes bancarios residentes en España —de entre 18 y 75 años— sobre digitalización y la percepción sobre la IA en la banca, se observa que la percepción del uso de IA y el grado de consciencia sobre la recepción de servicios basados en esta tecnología está estrechamente ligada al nivel educativo, los ingresos y la situación laboral del individuo. Las personas con mayor nivel educativo y quienes viven en grandes ciudades son los grupos más propensos tanto a pensar que su banco utiliza IA como a haber recibido un servicio basado en ella. Aunque en general las personas más conscientes sobre los servicios de IA en su banco también piensan que su banco utiliza IA, hay casos en los que la percepción supera la consciencia real, especialmente en grupos de mayor edad, menor nivel educativo o con ingresos más bajos.

En cuanto a la receptividad, la evidencia empírica muestra que los clientes más abiertos a recibir servicios bancarios basados en la IA son aquellos que tienen un perfil digital más avanzado. Es decir, aquellos con mayores conocimientos tecnológicos, preferencia por canales digitales y un uso frecuente de aplicaciones móviles y plataformas en línea, son más propensos a aceptar servicios financieros basados en esta tecnología como la automatización de operaciones, la detección de fraudes o la personalización de productos.

El artículo se estructura en cinco secciones que siguen a esta introducción. En la segunda sección se hace un repaso de la literatura que analiza la irrupción de la inteligencia artificial en el sector bancario y financiero. En la sección tercera se analiza el grado de adopción de esta tecnología por el sector bancario español y su relación con la satisfacción del cliente con las aplicaciones móviles. Empleando una encuesta sobre digitalización e inteligencia artificial en el sector bancario realizada en España, la sección cuarta examina el grado de percepción, consciencia y receptividad de los clientes hacia los servicios bancarios basados en la IA. La relación entre el grado de digitalización

de los clientes bancarios y su receptividad para recibir servicios bancarios basados en esta tecnología se analiza en la quinta sección. Finalmente, la última sección presenta las conclusiones.

II. MARCO TEÓRICO: LA IRRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA BANCA

La literatura académica sobre el papel de la inteligencia artificial en el sector financiero se estructura en torno a cuatro grandes líneas temáticas: i) la transformación de las funciones del sistema financiero a raíz de la irrupción de la IA; ii) los desafíos regulatorios y de gobernanza; iii) las estrategias de adaptación de las entidades bancarias ante la digitalización; y iv) los riesgos sistémicos emergentes y las desigualdades que acompañan a la implementación de esta tecnología.

1. La transformación del sistema financiero

Algunos estudios apuntan a que la irrupción de la IA está modificando tanto los fundamentos operativos como estratégicos del sistema financiero. Aldasoro *et al.* (2024) abordan esta transformación desde una perspectiva funcional, analizando áreas como la intermediación, la gestión de activos, los seguros y los pagos, y vinculando su evolución al desarrollo de modelos generativos y sistemas multiagente. Carbó-Valverde y Rodríguez-Fernández (2024), por su parte, ofrecen un análisis aplicado del uso de la IA en la banca, destacando su impacto positivo en la automatización de procesos, la mejora de la atención al cliente y la ciberseguridad, aunque también advierten sobre la necesidad de salvaguardas éticas. Bazarbash (2019) se centra específicamente en el modelado del riesgo crediticio mediante técnicas de *machine learning*, mostrando cómo algoritmos como los árboles de decisión o las redes neuronales ofrecen ventajas predictivas, pero también plantean problemas de explicabilidad y sesgos. Gambacorta *et al.* (2025) analiza cómo la adopción de inteligencia artificial en la evaluación crediticia mostrando evidencia de que la implementación de la IA ayuda a mitigar los efectos cíclicos negativos típicos del crédito relacional sobre la oferta de crédito, las decisiones de inversión y empleo de las empresas.

2. La regulación y la gobernanza de la IA

El despliegue de la IA en los servicios financieros plantea importantes retos regulatorios. Crisanto *et al.*, (2024) señala tensiones entre la innovación tecnológica y la supervisión prudencial, aludiendo a los riesgos de opacidad de los modelos, la concentración en proveedores de servicios en la nube y la falta de guías sectoriales adecuadas. Asimismo, Leitner *et al.* (2024) destacan la insuficiencia de los marcos jurídicos actuales para abordar los riesgos específicos de la IA, en particular en lo relativo a la rendición de cuentas en decisiones automatizadas y a la auditoría de modelos tipo "caja negra". Desde este enfoque, se reclama una actualización de los marcos regulatorios que integre principios de explicabilidad técnica, auditabilidad y supervisión humana en el diseño de los sistemas financieros basados en la IA.

3. La integración estratégica de la IA en la cadena de valor del banco

Distintos estudios empíricos han analizado cómo las entidades bancarias se están adaptando a la disrupción tecnológica generada por la IA. Gyau *et al.* (2024) encuentran que la innovación en IA se asocia positivamente con la rentabilidad sobre activos (*ROA*, *return on assets* por sus siglas en inglés), aunque los beneficios se reducen si no se acompaña de inversión en capital humano y rediseño de procesos. Osei *et al.* (2023) identifican una convergencia creciente entre la IA, las finanzas móviles y la sostenibilidad (finanzas verdes) en las agendas de transformación digital bancaria. Desde una perspectiva de inversión tecnológica, Jagtiani y Lemieux (2019) destacan que los bancos con capacidades tecnológicas más avanzadas están mejor posicionados para integrar la IA en funciones clave como el crédito o el cumplimiento normativo. En España, Funcas (2024) reporta un incremento notable de las inversiones digitales tras la pandemia, con previsiones de crecimiento en sistemas de IA aplicados a la segmentación de clientes, la integración ESG y la escalabilidad operativa. Sin embargo, también se señalan disparidades entre grandes y pequeñas entidades, estas últimas frenadas por restricciones presupuestarias y dudas sobre el retorno de la inversión. La

percepción pública y la confianza también emergen como elementos clave, especialmente en el uso de aplicaciones de IA de cara al cliente, como los asesores virtuales o los chatbots.

4. Riesgos sistémicos emergentes y problemática con su adopción

A pesar de sus beneficios, la IA también introduce nuevos riesgos para la estabilidad financiera. Beckmann y Hark (2024), a partir de un estudio de eventos sobre el lanzamiento de ChatGPT, detectan caídas anormales en las cotizaciones bursátiles de bancos dependientes del negocio de depósitos, lo que refleja inquietudes del mercado ante una posible desintermediación impulsada por la IA. Asimismo, Fuster *et al.* (2021) evidencian que, aunque el *machine learning* mejora la predicción de impagos, sus beneficios no se distribuyen de forma equitativa: ciertos grupos demográficos, como prestatarios afroamericanos o hispanos, se ven sistemáticamente perjudicados, enfrentando mayores tipos efectivos de interés y menores probabilidades de acceso al crédito. En este contexto, diversos estudios abogan por modelos de gobernanza que combinen incentivos a la innovación con salvaguardas específicas para evitar la concentración de riesgos y garantizar una inclusión financiera equitativa en la era de la inteligencia artificial.

III. ADOPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL POR EL SECTOR BANCARIO ESPAÑOL

El sector bancario está inmerso en una transformación profunda impulsada por la inteligencia artificial. Esta tecnología no solo está redefiniendo los procesos internos y la relación con los clientes, sino que también está cambiando la forma en que las entidades compiten, gestionan el riesgo y cumplen con las exigencias regulatorias. Lejos de tratarse de una tendencia pasajera, la IA se está consolidando como un componente estratégico clave en la evolución del modelo de negocio bancario. Según los datos de la Autoridad Bancaria Europea, el 86 por 100 de las entidades bancarias ya están utilizando inteligencia artificial en alguno de sus procesos. Si se incluyen también aquellas

que actualmente están desarrollando proyectos piloto con esta tecnología, el porcentaje asciende al 95 por 100. Estos datos reflejan que la fase de adopción de la IA está ya bastante avanzada. También empieza a destacar el uso de modelos de IA de uso general (GPAI, por sus siglas en inglés), que pueden realizar una amplia gama de tareas y se están convirtiendo en la base de muchos sistemas de IA. Según las cifras de la Autoridad Bancaria Europea, alrededor del 40 por 100 de los bancos de la Unión Europea ya están utilizando esta forma más avanzada de IA, especialmente en áreas como la atención al cliente y la optimización de procesos internos. Esta amplia variedad de aplicaciones ilustra que la IA ya no es solo una herramienta de eficiencia, sino una palanca de cambio transversal que afecta a múltiples áreas del banco, desde las más operativas hasta las más estratégicas. Sin embargo, el verdadero desafío para el sector no está en su incorporación inicial, sino en aumentar la intensidad y, sobre todo, mejorar la calidad de su uso para generar un impacto real y sostenible.

Para evaluar el grado de implantación de la inteligencia artificial en el sector bancario español, hemos centrado el análisis en las diez principales entidades financieras por volumen de activos. En conjunto, estas entidades concentran cerca del 95 por 100 del total de activos bancarios en España, lo que otorga al estudio un elevado nivel de representatividad. La evaluación se ha basado en la información pública disponible en los informes anuales de 2024 y en los sitios web corporativos de cada banco. Para valorar la intensidad del uso de la inteligencia artificial, se ha empleado ChatGPT (versión 03, especializada en razonamiento avanzado), solicitándole que asigne una puntuación —en una escala de 0 (uso nulo) a 10 (uso muy amplio)— en función del grado de implantación y relevancia de esta tecnología disruptiva en cada entidad, considerando tanto los aspectos cualitativos como cuantitativos presentes en la documentación analizada.

Los resultados muestran que todas las entidades analizadas han alcanzado una puntuación superior a 5 en la escala de uso de inteligencia artificial, lo que indica que, en mayor o menor medida, todas han iniciado ya un proceso de integración de esta tecnología en sus operaciones. Este umbral

sugiere que no hay entidades totalmente rezagadas y que el uso de la IA se ha convertido en una práctica extendida en el sector bancario español.

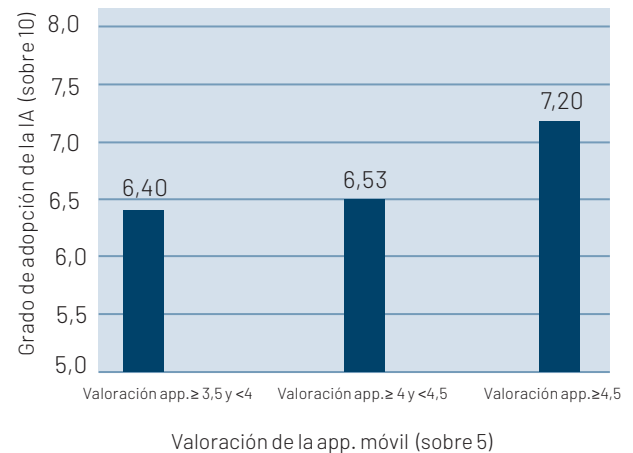
Sin embargo, solo cinco entidades superan una puntuación de 7, lo que pone de relieve que la adopción intensiva y avanzada de la IA sigue siendo un reto pendiente para una parte significativa del sector. Esta diferencia sugiere una cierta polarización: mientras algunas entidades han apostado decididamente por integrar la IA en múltiples áreas (como atención al cliente, operaciones o análisis jurídico), otras se mantienen aún en fases más iniciales o exploratorias. En conjunto, la media de las puntuaciones apunta a un nivel medio-alto de implantación, pero con margen claro de mejora, especialmente si se compara con los niveles más avanzados que se observan en otros mercados o segmentos financieros a nivel europeo. Estos resultados refuerzan la idea de que, si bien la IA ya está presente en la banca española, el verdadero reto está en elevar la sofisticación, la cobertura funcional y el impacto estratégico de su uso.

Para explorar la posible relación entre el grado de adopción de inteligencia artificial en el sector bancario español y su impacto en la experiencia del cliente, se ha vinculado la puntuación de adopción de IA (obtenida mediante ChatGPT a partir del análisis de informes y páginas web corporativas) con la valoración media de las aplicaciones móviles de cada entidad en las plataformas Android e iOS. Este tipo de análisis permite explorar en qué medida un mayor grado de implementación de tecnologías avanzadas, como la IA, podría traducirse en mejoras en los canales digitales y, en consecuencia, en una mayor satisfacción por parte de los usuarios.

El gráfico 1 muestra el grado medio de adopción de la IA agrupado en función de la valoración media de las aplicaciones móviles de las entidades analizadas. El gráfico sugiere una correlación positiva entre la adopción de inteligencia artificial y la percepción de calidad de los canales digitales por parte del cliente. A mayor nivel de implantación de IA, mejor valoración de las aplicaciones móviles, lo que podría deberse a funcionalidades más avanzadas, mayor personalización, mejor atención automática o procesos más ágiles dentro de las

apps. Aunque el análisis no permite establecer una causalidad directa, los datos sí apoyan la hipótesis de que una estrategia digital basada en la IA puede contribuir de forma significativa a mejorar la experiencia del usuario y, por tanto, a aumentar su nivel de satisfacción.

GRÁFICO 1
GRADO DE ADOPCIÓN DE LA IA Y LA VALORACIÓN DE LAS APPS MÓVILES EN ANDROID E IOS (SOBRE 10)



Fuentes: Informes anuales de webs corporativas, Google Play, App Store y elaboración propia.

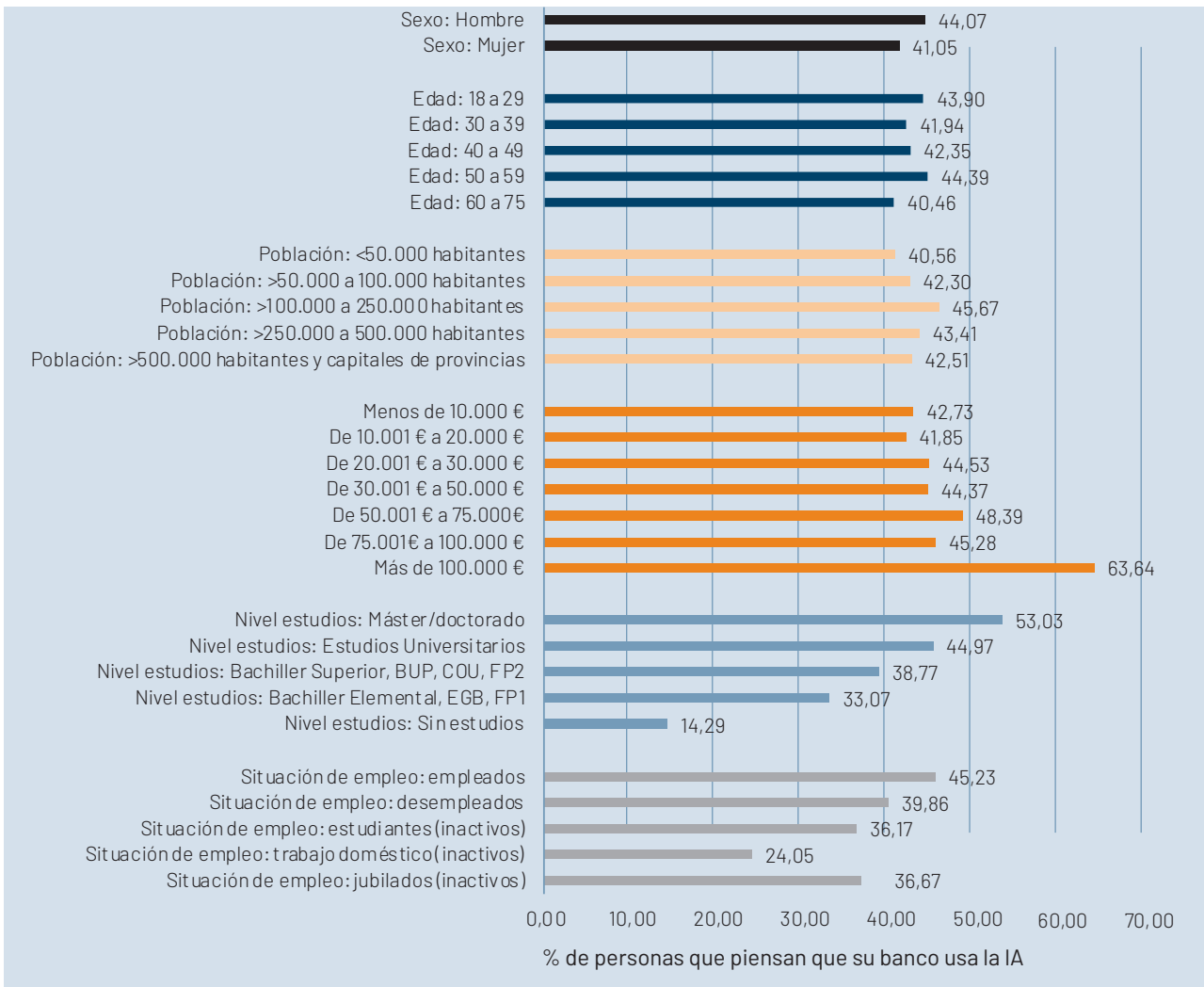
IV. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL CLIENTE BANCARIO: PERCEPCIÓN, CONSCIENCIA Y RECEPTIVIDAD

El análisis acerca de la percepción del cliente bancario sobre la inteligencia artificial se ha fundamentado en el desarrollo de una encuesta realizada por la The Cocktail para Funcas sobre el grado de digitalización del cliente bancario y la percepción sobre la IA (1). La metodología de esta encuesta se basó en la *Survey of Consumer Payment Choice (SCPC)*, desarrollada por el Banco de la Reserva Federal de Boston, que se ha sido utilizada ampliamente en la literatura académica para explorar cuestiones relacionadas con la digitalización y el uso de métodos de pago. La encuesta se llevó a cabo en línea a 2.018 residentes del territorio nacional, incluyendo tanto la península como las islas, con edades comprendidas entre

los 18 y 75 años. Es importante destacar que, dado que la encuesta se realizó en línea, se asume que los encuestados ya contaban con un cierto nivel de habilidades digitales. Para asegurar la representatividad de la muestra, se aplicaron cuotas de selección muestral basadas en sexo, edad, tamaño de hábitat y comunidad autónoma de residencia. En términos agregados, el error muestral se estima en un $\pm 2,2$ por 100 para un nivel de confianza del 95,5 por 100.

La encuesta incluye un conjunto de preguntas que hacen referencia al ámbito socioeconómico y demográfico del individuo (sexo, población, nivel de ingresos, etc.). Este tipo de preguntas permiten establecer el perfil de los clientes bancarios. Además de cuestiones relativas a la percepción sobre el uso y adopción de la IA por parte de las entidades bancarias, también se incluyen algunas sobre en qué ámbitos preferiría el cliente bancario recibir servicios basados en el uso de la IA. La encuesta

GRÁFICO 2
PERFIL SOCIOECONÓMICO SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA IA POR LAS ENTIDADES FINANCIERAS EN ESPAÑA
En porcentaje



Fuente: Encuesta sobre digitalización financiera y uso de la IA (Funcas) y elaboración propia.

se completa con otras preguntas relativas a la percepción que tienen los usuarios acerca del canal digital para llevar a cabo determinadas actividades (facilidad de uso, coste, comodidad, entre otras), otras sobre las conductas de los usuarios (frecuencia con la que pagan en efectivo, frecuencia con la que acuden a una sucursal bancaria, entre otras), otras relativas a las habilidades de los encuestados para llevar a cabo determinadas actividades (habilidad para descargar una app en su móvil sin ayuda de familiares o amigos, entre otras) y algunas sobre el grado de relación que mantienen con su entidad bancaria (número de cuentas bancarias, satisfacción general con su entidad bancaria, entre otras).

1. Grado de percepción sobre uso de la IA

Una de las primeras cuestiones que se analizan es en qué medida el individuo considera que su entidad bancaria emplea actualmente la IA. El gráfico 2 muestra el porcentaje de personas que creen que su banco utiliza inteligencia artificial, desglosado por características sociodemográficas.

Se observa una notable variabilidad en la percepción de los consumidores sobre el uso de inteligencia artificial en sus bancos, en función de diversas características sociodemográficas. En términos generales, las personas con mayor nivel educativo y aquellos con ingresos más elevados son los que más piensan que su banco utiliza IA. Así, los individuos con estudios de máster o doctorado (53,03 por 100) y los que tienen ingresos familiares superiores a los 100.000 euros (63,64 por 100) son los más conscientes de la integración de la IA en los servicios bancarios. Este hallazgo puede reflejar una mayor familiaridad con la tecnología y sus aplicaciones en estos grupos, lo que sugiere que el nivel educativo y económico influye positivamente en la percepción de innovación en el sector financiero.

Por otro lado, las personas en situaciones de empleo inactivo, como jubilados, estudiantes y personas en situación de desempleo, presentan porcentajes más bajos de creencia en el uso de IA en sus bancos, lo que podría estar relacionado con una menor exposición o interacción con los avances tecnológicos en los servicios bancarios. Además, la percepción de la IA no muestra gran-

des diferencias significativas por sexo o por edad, aunque los hombres (44,07 por 100) parecen ser ligeramente más conscientes de su uso que las mujeres (41,05 por 100). En cuanto al tamaño de la población, las diferencias no son sustanciales, lo que podría indicar una uniformidad en la percepción de la tecnología, independientemente de la ubicación geográfica. En conjunto, el gráfico evidencia que la percepción del uso de la IA en la banca está estrechamente ligada al nivel educativo, los ingresos y la situación laboral del individuo.

2. Grado de consciencia sobre uso de la IA

Además, la encuesta también permite estudiar en qué medida los clientes bancarios son conscientes de haber recibido un servicio por parte de su banco basado en la IA. El gráfico 3 muestra el porcentaje de personas que son conscientes de haber recibido un servicio bancario basado en inteligencia artificial.

La consciencia sobre los servicios bancarios basados en inteligencia artificial varía notablemente según factores como la situación de empleo, nivel de estudios, ingresos y ubicación geográfica. Los estudiantes (30,85 por 100) y los empleados (29,38 por 100) son los más conscientes de la IA, reflejando una mayor exposición a la tecnología. En contraste, los jubilados (20,42 por 100) muestran la menor consciencia, lo que podría estar relacionado con una menor interacción con servicios digitales. En cuanto al nivel educativo, aquellos con máster o doctorado (36,02 por 100) tienen la mayor consciencia, mientras que los que no tienen estudios o tienen estudios básicos, como el bachiller elemental (16,73 por 100), son los que menos conocen sobre estos servicios.

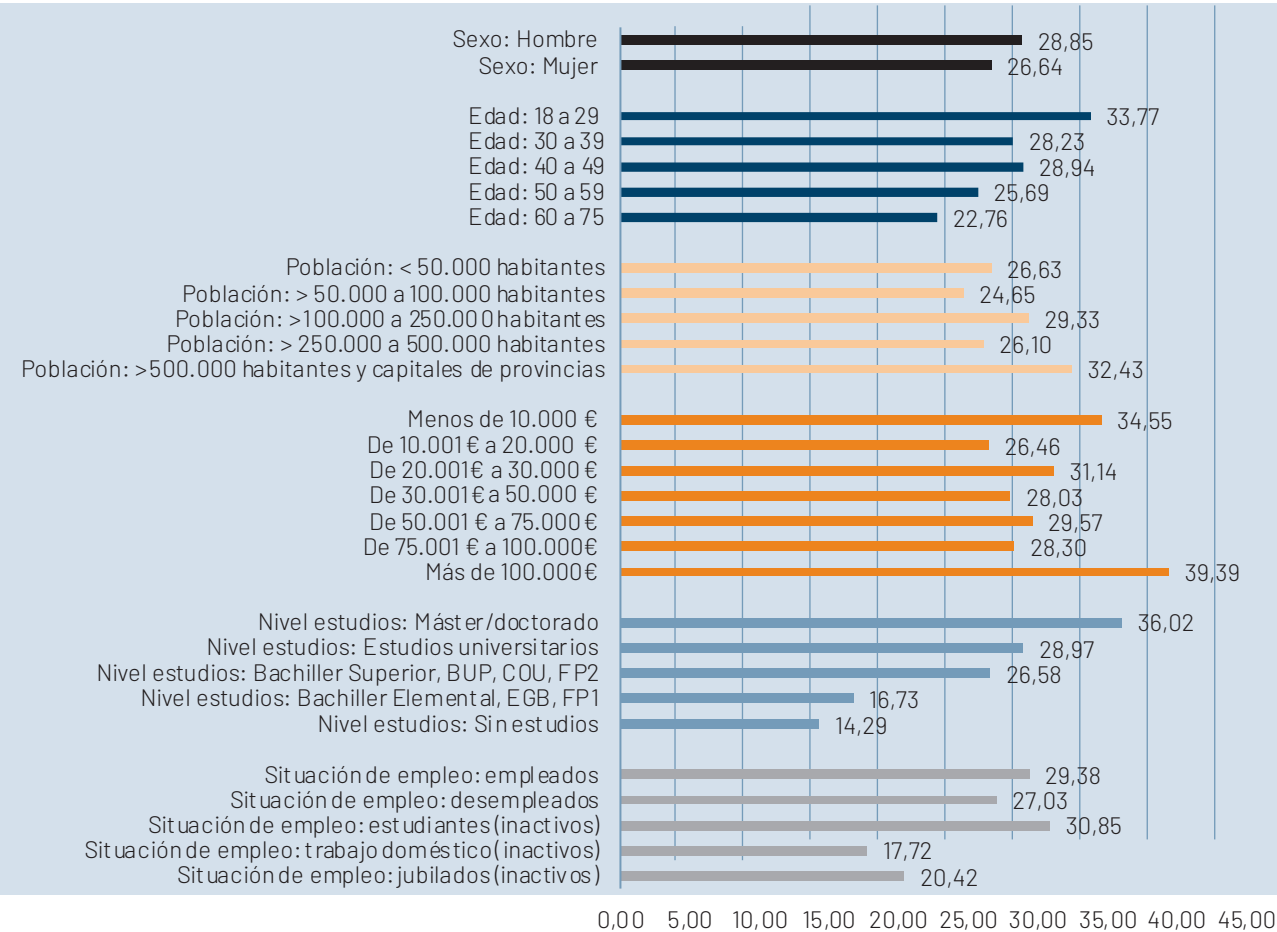
Al igual que en caso de la percepción sobre el uso, respecto a los ingresos, los individuos con mayores ingresos, como aquellos que ganan más de 100.000 euros (39,39 por 100), presentan un mayor nivel de consciencia sobre la IA en sus bancos, mientras que los de ingresos más bajos, como los que ganan menos de 10.000 euros (34,55 por 100), tienen una consciencia algo inferior. En cuanto a la ubicación, los habitantes de ciudades con más de 500.000 habitantes son los más informados (32,43 por 100),

mientras que los de localidades más pequeñas, como aquellas con menos de 50.000 habitantes (26,63 por 100), tienen una menor conciencia. Las diferencias por sexo son mínimas, con los hombres (28,85 por 100) ligeramente más conscientes que las mujeres (26.64 por 100).

Ambos gráficos 2 y 3 muestran que los jóvenes, las personas con mayor nivel educativo y quienes viven en grandes ciudades son los grupos más propensos tanto a pensar que su banco utiliza IA

como a haber recibido un servicio basado en ella. Aunque en general las personas más conscientes sobre los servicios de IA en su banco también piensan que su banco utiliza IA, hay casos en los que la percepción supera la conciencia real, especialmente en grupos de mayor edad, menor nivel educativo o con ingresos más bajos. Esto sugiere una posible desconexión entre lo que los clientes perciben que sus bancos están haciendo en términos de IA y su verdadero nivel de conocimiento sobre la implementación de esta tecnología.

GRÁFICO 3
PERFIL SOCIOECONÓMICO SOBRE LA CONSCIENCIA DE HABER RECIBIDO UN SERVICIO FINANCIERO BASADO EN LA IA
En porcentaje



% de personas que son conscientes de haber recibido un servicio por parte de su banco basado en la IA

Fuente: Encuesta sobre digitalización financiera y uso de la IA (Funcas) y elaboración propia.

3. Grado de receptividad con la IA

Finalmente, en la encuesta se pregunta acerca de la disposición del cliente bancario —en una escala de 0 a 10— a recibir los siguientes servicios bancarios y financieros basados en inteligencia artificial:

- *Ayuda o asistencia técnica:* por ejemplo, recibir asistencia basada en la IA para resolver problemas operativos, como a través de un chatbot o asistente virtual.
- *Recomendaciones personalizadas de productos:* por ejemplo, ser informado sobre productos nuevos y adaptados a sus necesidades.
- *Automatización de operaciones:* por ejemplo, permitir que la IA automatice tareas recurrentes, como domiciliaciones o pagos periódicos.
- *Contratación y alta de productos:* por ejemplo, simplificar procesos como la apertura de cuentas o la suscripción a productos.
- *Detección de fraudes:* por ejemplo, utilizar sistemas de IA para la detección temprana y alertas ante intentos de fraude.
- *Evaluación del riesgo de crédito:* por ejemplo, que el riesgo crediticio sea evaluado mediante modelos basados en la IA.
- *Gestión de carteras de inversión:* por ejemplo, permitir que las inversiones sean gestionadas por sistemas de IA.

Aquellos individuos que muestran una disposición media por encima de 5 para todos estos posibles servicios los consideramos como clientes receptivos con el uso de la IA. El cuadro n.º 1 presenta el perfil del cliente bancario receptivo al uso de inteligencia artificial, definido como aquel que muestra una disposición media superior a 5 (en una escala de 0 a 10) para recibir servicios bancarios basados en la IA. El segmento más receptivo está compuesto mayoritariamente por hombres jóvenes (de 18 a 29 años), estudiantes, con estudios universitarios, residentes en grandes ciudades (más de 500.000 habitantes) y con ingresos

mensuales de entre 75.001 euros a 100.000 euros, alcanzando todos ellos porcentajes de aceptación superiores al 57 por 100. En cuanto a los servicios específicos, los más valorados son la detección de fraudes (7,89), la automatización de operaciones (6,89) y la contratación y alta de productos (6,78), seguidos por la recomendación personalizada de productos (6,58) y la asistencia técnica (6,41). Aunque con puntuaciones más moderadas, también se acepta la evaluación del riesgo de crédito (6,12) y la gestión de carteras de inversión (5,78), lo que confirma una actitud abierta hacia distintos tipos de servicios basados en la IA, especialmente los vinculados a la eficiencia operativa y la seguridad.

Los resultados del cuadro n.º 1 revelan que los clientes más receptivos al uso de inteligencia ar-

CUADRO N.º 1

PERFIL DE CLIENTE BANCARIO RECEPTIVO CON LA IA

En porcentaje

PERFIL USUARIO (segmento con mayor porcentaje)

Sexo	Hombre – 64,33
Edad	De 18 a 29 años – 68,3
Ingresos hogar mensuales	De 75.001€ a 100.000€ – 67,92
Población	> 500.000 habitantes – 57,50
Nivel educativo	Estudios universitarios – 63,86
Situación laboral	Estudiante – 69,15

SERVICIO O ACTIVIDAD FINANCIERA (nota media sobre 10)

Ayuda o asistencia técnica	6,41
Recomendaciones personalizadas de productos	6,58
Automatización de operaciones	6,89
Contratación y alta de productos	6,78
Detección de fraudes	7,89
Evaluación del riesgo de crédito	6,12
Gestión de carteras de inversión	5,78

Fuente: Encuesta sobre digitalización financiera y uso de la IA (Funcas) y elaboración propia.

tificial en servicios bancarios son principalmente jóvenes estudiantes con estudios universitarios, residentes en grandes ciudades y con ingresos altos, lo que sugiere que la familiaridad con la tecnología, el contexto urbano y el nivel educativo influyen positivamente en la aceptación de la IA. Este grupo valora especialmente los servicios que aportan seguridad y eficiencia, como la detección de fraudes, la automatización de operaciones y la simplificación de procesos de contratación, mientras que muestra una menor disposición —aunque todavía positiva— hacia servicios más complejos o delegados, como la evaluación del riesgo crediticio o la gestión de inversiones. En conjunto, los datos sugieren que la receptividad a la IA no solo depende del tipo de servicio ofrecido, sino también del perfil sociodemográfico y del tipo de beneficio percibido (protección, comodidad, o delegación de decisiones).

V. EVIDENCIA EMPÍRICA: DIGITALIZACIÓN Y ADOPCIÓN DE LA IA POR LOS CLIENTES BANCARIOS

Como sugiere la literatura académica, la adopción de la inteligencia artificial está motivada por diversos factores. Empleando los datos de la encuesta de The Cocktail y Funcas sobre el grado de digitalización del cliente bancario y la percepción sobre la IA, el objetivo de esta sección es evaluar en qué medida el perfil digital del cliente influye en la probabilidad de ser receptivo al uso de inteligencia artificial en el ámbito bancario. Para ello, se ha estimado un conjunto de modelos de regresión logística en los que la variable dependiente es una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el cliente muestra una media superior a 5 (en una escala de 0 a 10) en su disposición a utilizar siete tipos de servicios bancarios basados en la IA: asistencia técnica (por ejemplo, chatbots), recomendaciones personalizadas, automatización de operaciones, contratación de productos, detección de fraudes, evaluación de riesgo crediticio y gestión de carteras de inversión. Esta medida permite identificar a los clientes que no solo valoran positivamente uno o dos usos concretos, sino que mantienen una actitud receptiva general hacia el conjunto de aplicaciones de la IA en banca.

La variable explicativa principal es el perfil digital del cliente, operacionalizado a través de tres dimensiones complementarias:

- La primera dimensión corresponde a los conocimientos técnicos o digitales, que miden el grado de confianza y competencia declarada por el individuo —en una escala de 0 a 10— en el manejo de tecnologías digitales.
- La segunda dimensión capta la preferencia por el canal digital, a través de dos variables que indican si el cliente manifiesta que prefiere realizar trámites bancarios y contratar servicios financieros mediante plataformas *online*. Ambas variables están medidas en una escala de 0 a 10.
- La tercera dimensión refleja el uso o actividad digital, medida a través del uso habitual de aplicaciones bancarias y no bancarias (como redes sociales, plataformas de compra o servicios de *streaming*). Estas dimensiones permiten capturar tanto la actitud como la experiencia del cliente con el entorno digital, lo cual resulta clave para entender su predisposición a aceptar innovaciones basadas en inteligencia artificial.

El modelo incluye, además, una serie de variables de control sociodemográficas y económicas —como el sexo, la edad, el nivel educativo, los ingresos y el tamaño de la población de residencia— con el objetivo de aislar el efecto específico del perfil digital sobre la receptividad. Esta estrategia permite analizar si la actitud hacia la IA es resultado de una mayor inmersión digital del cliente o si responde a otros factores estructurales. A continuación, se presentan y comentan los principales resultados obtenidos.

1. Resultados

Con base en los resultados del cuadro n.º 2, se observa que el perfil digital del cliente tiene una influencia clara y estadísticamente significativa sobre la probabilidad de ser receptivo al uso de la inteligencia artificial en el ámbito bancario. Esta receptividad se analiza a través de tres dimensiones: conocimientos técnicos, preferencia por el canal digital y uso efectivo de tecnologías digitales.

CUADRO N.º 2

RESULTADOS SOBRE LA RECEPTIVIDAD DEL CLIENTE BANCARIO CON LA IA

VARIABLES	(1) RECEPTIVIDAD CON EL USO DE LA IA	(2) RECEPTIVIDAD CON EL USO DE LA IA	(3) RECEPTIVIDAD CON EL USO DE LA IA	(4) RECEPTIVIDAD CON EL USO DE LA IA
Sexo	-0,133** (0,0564)	-0,177*** (0,0545)	-0,203*** (0,0557)	-0,151*** (0,0547)
Edad	-0,00857*** (0,00187)	-0,00606*** (0,00170)	-0,00826*** (0,00201)	-0,00468** (0,00184)
#Habitantes	0,0272* (0,0148)	0,0276** (0,0139)	0,0252 (0,0156)	0,0248* (0,0138)
Ingresos familiares= <10.000€	-0,0616 (0,152)	-0,0321 (0,160)	-0,00648 (0,148)	-0,0616 (0,156)
Ingresos familiares= 10.001 € - 20.000€	0,154 (0,124)	0,0995 (0,133)	0,128 (0,123)	0,0912 (0,134)
Ingresos familiares= 20.001 € - 30.000€	0,264*** (0,0662)	0,217*** (0,0664)	0,236*** (0,0571)	0,195*** (0,0659)
Ingresos familiares= 30.001 € - 40.000€	0,231*** (0,0715)	0,140* (0,0740)	0,184*** (0,0698)	0,105 (0,0767)
Ingresos familiares= 40.00 € - 75.000€	0,470*** (0,116)	0,307*** (0,0987)	0,406*** (0,120)	0,261** (0,111)
Ingresos familiares= 75.001 € - 100.000€	0,482*** (0,143)	0,356** (0,139)	0,430*** (0,164)	0,301** (0,151)
Ingresos familiares= >100.000€	0,479** (0,194)	0,294 (0,196)	0,379** (0,193)	0,269 (0,199)
Educación= Primaria	0,642** (0,291)	0,739** (0,321)	0,661* (0,359)	0,695** (0,319)
Educación= Secundaria	0,566** (0,247)	0,640** (0,272)	0,575* (0,321)	0,582** (0,270)
Educación= Universitaria	0,687** (0,306)	0,714** (0,335)	0,679* (0,375)	0,666** (0,329)
Educación= Posgrado y doctorado	0,412 (0,272)	0,439 (0,304)	0,400 (0,344)	0,386 (0,299)
Conocimientos técnicos/digitales	0,0736*** (0,00812)			0,0323*** (0,00881)
Preferencia trámites <i>online</i>		0,0386*** (0,00976)		0,0235** (0,0107)
Preferencia servicios financieros <i>online</i>		0,0957*** (0,00754)		0,0857*** (0,00743)
Uso de la <i>app</i> bancaria			0,186*** (0,0573)	0,108* (0,0554)
Uso de las <i>apps</i> no bancarias			0,0626*** (0,00959)	0,0208** (0,0103)
Observaciones	2,018	2,018	2,018	2,018
Log-likelihood	-1286,67	-1245,63	-1293,86	-1238,09
Pseudo-R2	0,05	0,08	0,05	0,09

En primer lugar, los conocimientos técnicos o digitales del cliente muestran una asociación positiva y robusta con la receptividad a la IA en las columnas 1 y 4. El coeficiente estimado en el modelo completo —columna 4— es estadísticamente significativo al 1 por 100, lo que sugiere que, a mayor autopercepción de competencia digital, mayor es la predisposición del usuario a aceptar servicios bancarios automatizados mediante la IA. Esta relación destaca la importancia de la capacitación y alfabetización digital como elementos facilitadores de la adopción tecnológica.

En segundo lugar, las preferencias por el canal digital también se correlacionan fuertemente con la receptividad. Los clientes que prefieren realizar trámites bancarios en línea presentan una mayor probabilidad de aceptar el uso de la IA, con un coeficiente de 0,0235 (columna 4, significativo al 5 por 100). La relación es aún más intensa para aquellos que manifiestan una preferencia por los servicios financieros *online*, cuyo coeficiente asciende a 0,0857 (significativo al 1 por 100). Estos resultados refuerzan la idea de que la actitud favorable hacia la digitalización del canal es un predictor relevante de apertura hacia tecnologías más avanzadas como la inteligencia artificial.

Por último, el nivel de uso o actividad digital también muestra efectos positivos significativos. El uso frecuente de las *apps* bancarias se asocia con una mayor receptividad a la IA (coeficiente de 0,108, significativo al 10 por 100), mientras que el uso de aplicaciones no bancarias (como comercio electrónico, redes sociales o plataformas de entretenimiento) también tiene un impacto positivo (0,0208, significativo al 5 por 100). Esto sugiere que la familiaridad práctica con entornos digitales —incluso fuera del ámbito bancario— predispone al cliente a confiar en soluciones inteligentes aplicadas a la gestión financiera.

Respecto a las variables de control, de forma consistente en los cuatro modelos se observa que los hombres y las personas más jóvenes tienden a ser más receptivos al uso de la IA. Además, un mayor nivel educativo y unos ingresos más elevados también incrementan la probabilidad de receptividad, lo que sugiere un sesgo favorable hacia la

IA en segmentos con mayor capital cultural y económico. Por su parte, el tamaño de la población de residencia muestra efectos positivos marginales en algunos modelos.

En conjunto, estos resultados ofrecen evidencia empírica sobre el papel del perfil digital del cliente en la aceptación de tecnologías bancarias basadas en inteligencia artificial, y refuerzan la idea de que la transformación digital del sector financiero deberá ir acompañada de estrategias inclusivas que fomenten el uso, el conocimiento y la confianza en los canales digitales.

6. CONCLUSIONES

La irrupción de la inteligencia artificial en el sector bancario ha marcado un hito en la evolución de los servicios financieros, transformando radicalmente tanto las operaciones internas como la relación con los clientes. Desde la automatización de procesos hasta la personalización de productos y la mejora en la gestión de riesgos, la IA está redefiniendo los modelos de negocio tradicionales, impulsando la eficiencia y abriendo nuevas oportunidades de innovación. Este cambio disruptivo no solo está modificando la forma en que los bancos operan, sino que también está reconfigurando las expectativas de los consumidores, quienes demandan cada vez más servicios financieros rápidos, seguros y adaptados a sus necesidades individuales.

El presente artículo examina el impacto de la inteligencia artificial en el sector bancario español, destacando su creciente adopción en los procesos internos de las entidades financieras y en la interacción con los clientes. Aunque la gran parte de los bancos españoles ya han implementado la IA en alguna medida, los resultados muestran que solo algunas entidades han alcanzado una adopción avanzada, lo que refleja una polarización en el sector. Este análisis también subraya que la IA no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también transforma la experiencia del cliente, especialmente a través de canales digitales como las aplicaciones móviles. La correlación observada entre el grado de adopción de la IA y la satisfacción

del cliente en estas plataformas refuerza la importancia de invertir en tecnologías avanzadas para ofrecer un servicio más personalizado y eficiente.

En relación con la demanda (clientes bancarios), los resultados obtenidos en el análisis del perfil de percepción y consciencia sobre el uso de la inteligencia artificial en el sector bancario reflejan una clara variabilidad en función de características sociodemográficas clave. En términos de percepción, aquellos individuos con un nivel educativo más alto y mayores ingresos, así como los residentes en grandes ciudades, son los que más piensan que su banco utiliza la IA. Sin embargo, la consciencia de los servicios bancarios basados en la IA muestra una desconexión en algunos segmentos, donde los jóvenes y los grupos con mayor nivel educativo tienen mayor conocimiento, pero existe una brecha significativa con los jubilados y los que tienen niveles educativos más bajos, quienes presentan una menor consciencia sobre los servicios concretos que ya utilizan estas tecnologías. Además, el análisis sugiere que, aunque la percepción del uso de la IA es generalmente positiva, muchos clientes aún no logran asociar esos avances tecnológicos con la experiencia directa de servicios personalizados o automatizados.

El artículo también evidencia que el perfil digital del cliente tiene una influencia significativa en su receptividad hacia los servicios bancarios basados en la IA. Específicamente, aquellos con mayores conocimientos digitales, una fuerte preferencia por los canales *online* y un uso frecuente de aplicaciones digitales son los más receptivos a la adopción de la IA en la banca. Este resultado resalta la importancia de la alfabetización digital como un factor facilitador clave para la integración de la IA en el sector bancario, y sugiere que las estrategias de digitalización deben enfocarse no solo en la implementación de tecnología, sino también en la capacitación de los clientes y la creación de un entorno de confianza. Estos resultados subrayan la necesidad de que las entidades bancarias diseñen sus ofertas tecnológicas teniendo en cuenta el perfil digital y las expectativas específicas de cada segmento de clientes, especialmente aquellos más jóvenes y tecnológicamente competentes.

Las implicaciones de estos resultados son significativas tanto para el sector bancario como para los reguladores. Primero, las entidades deben centrarse no solo en integrar la IA en sus operaciones, sino también en mejorar la transparencia y la explicabilidad de los sistemas utilizados, con el fin de generar confianza en los clientes, quienes en su mayoría parecen estar abiertos a la IA, pero muestran cierta desconexión entre la percepción de su uso y la conciencia de los servicios realmente disponibles. Esto resalta la necesidad de una estrategia más coherente en la comunicación de la adopción tecnológica de los bancos. Además, es crucial que las entidades continúen mejorando su oferta de IA, especialmente en áreas clave como la automatización de operaciones y la detección de fraudes, que son muy valoradas por los usuarios. Finalmente, los reguladores deben trabajar en la actualización de los marcos normativos para garantizar una supervisión adecuada de los riesgos emergentes asociados con la IA, particularmente en lo relativo a la inclusión financiera y la protección contra sesgos y discriminaciones en el acceso al crédito.

NOTAS

- (1) La encuesta fue realizada entre el 25 de marzo y el 4 de abril de 2024.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldasoro, I., Gambacorta, L., Korinek, A., Shreeti, V., y Stein, M. (2024). *Intelligent financial system: How AI is transforming finance*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work1194.htm>
- Bazarbash, M. (2019). *FinTech in Financial Inclusion: Machine Learning Applications in Assessing Credit Risk*. *IMF Working Paper*, n.º 19/109. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2019/05/17/FinTech-in-Financial-Inclusion->

- Machine-Learning-Applications-in-Assessing-Credit-Risk-46883
- Beckmann, L., y Hark, P. F. (2024).** ChatGPT and the banking business: Insights from the US stock market on potential implications for banks. *Finance Research Letters*, 57, Article 105237. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105237>
- Carbó-Valverde, S., y Rodríguez-Fernández, F. (2024).** *Inteligencia artificial en banca: situación y perspectivas*. Funcas. <https://www.funcas.es/libro/inteligencia-artificial-en-banca-situacion-y-perspectivas/>
- Crisanto, J. C., Leuterio, C. B., Prenio, J., y Yong, J. (2024).** *Regulating AI in the financial sector: Recent developments and main challenges*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/fsi/publ/insights63.htm>
- Emmanuel, B. G., Appiah, M., Gyamfi, B. A., Acheampong, T., y Naeem, M. A. (2024).** Transforming banking: Examining the role of AI technology innovation in boosting banks' financial performance. *International Review of Financial Analysis*, 96, Article 103700. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103700>
- Funcas. (2024).** *Inversiones en tecnología de la gran banca española: Proyecciones y diferencias entre entidades*. <https://www.funcas.es/wp-content/uploads/2024/11/Nota-OFT-7-2024.pdf>
- Fuster, A., Goldsmith-Pinkham, P., Ramadorai, T., y Walther, A. (2021).** Predictably unequal? The effects of machine learning on credit markets. *SSRN Electronic Journal*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3072038
- Gambacorta, L., Sabatini, F., y Schiaffi, S. (2025).** Artificial intelligence and relationship lending. *BIS Working Papers*, n.º 1244. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/work1244.htm>
- Gyau, E. B., Appiah, M., Gyamfi, B. A., Achie, T., y Naeem, M. A. (2024).** Transforming banking: Examining the role of AI technology innovation in boosting banks' financial performance. *International Review of Financial Analysis*, 96(Part B), Article 103700. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103700>
- Jagtiani, J., y Lemieux, C. (2019).** The roles of alternative data and machine learning in fintech lending: Evidence from the Lending Club consumer platform. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper*. <https://doi.org/10.21799/frbp.wp.2018.15>
- Leitner, G., Singh, J., Van der Kraaij, A., y Zsámboki, B. (2024).** The rise of artificial intelligence: Benefits and risks for financial stability. *Financial Stability Review*, European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/press/financial-stability-publications/fsr/special/html/ecb.fsrart202405_02~58c3ce5246.en.html
- Osei, L. K., Cherkasova, Y., y Oware, K. M. (2023).** Unlocking the full potential of digital transformation in banking: A bibliometric review and emerging trend. *Future Business Journal*, 9(1), Article 33. <https://doi.org/10.1186/s43093-023-00207-2>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS MERCADOS FINANCIEROS: EVIDENCIA EMPÍRICA EN EL S&P 500

Iván Blanco

Universidad. CUNEF Universidad

Resumen

Este artículo analiza el papel de la inteligencia artificial en los mercados financieros, explorando su capacidad para mejorar la predicción de retornos y la construcción de carteras. A través de un caso práctico aplicado al S&P 500, se emplean técnicas de *machine learning* sobre un conjunto amplio de factores, mostrando que los modelos generan señales consistentes y rentabilidades superiores al índice de referencia, incluso tras considerar los costes de transacción. Los resultados ilustran cómo la inteligencia artificial puede integrarse en la gestión de activos institucional, combinando rigor académico con aplicabilidad práctica.

Palabras clave: inteligencia artificial, *machine learning*, gestión de activos, predicción de retornos, valoración de activos.

Abstract

This article examines the role of artificial intelligence in financial markets, focusing on its ability to improve return prediction and portfolio construction. Using a practical case study on the S&P 500, machine learning techniques are applied to a broad set of factors, showing that the models deliver consistent signals and outperform o benchmark even after accounting for transaction costs. The findings illustrate how AI can be integrated into institutional asset management, combining academic rigor with practical applicability.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, asset management, return prediction, asset pricing.

JEL classification: C45, C55, G11, G12.

I. INTRODUCCIÓN

Se estima que entre un 60-80 por 100 del volumen de transacciones en los mercados de acciones de Estados Unidos se realiza mediante algoritmos y estrategias sistemáticas. Fondos cuantitativos que emplean inteligencia artificial (IA) gestionan carteras multimillonarias a nivel global. Firmas como Renaissance Technologies, Two Sigma o Citadel han demostrado consistentemente que los modelos de IA pueden generar retornos superiores al mercado, incluso después de comisiones. Un ejemplo paradigmático es el Medallion Fund de Renaissance Technologies, que habría logrado un retorno anual compuesto de aproximadamente el 31-35 por 100 antes de comisiones durante más de tres décadas (Guo y Liu, 2024).

Esta revolución no es casual. La IA está redefiniendo la forma en que se genera información, se procesan grandes cantidades de datos y, por tanto, la manera en que se toman decisiones a nivel personal y empresarial. Los mercados financieros poseen dos características que los hacen especialmente sensibles a los efectos disruptivos de la IA: por una parte, la creciente cantidad de información que afecta a los precios de los activos financieros y; por otra, la enorme dificultad para predecir el comportamiento de dichos activos. En este contexto, cualquier pequeña mejora en la capacidad de predicción, por insignificante que parezca, puede tener consecuencias económicas relevantes. De ahí que, prácticamente desde los primeros avances en aprendizaje automático (*machine learning*, ML), estas técnicas se hayan ido introduciendo de manera acelerada, inicialmente en la industria de la gestión de activos y

fondos de cobertura (*hedge funds*) y, posteriormente, en el resto del sistema financiero.

Lo que comenzó como ventaja exclusiva de los *hedge funds* más sofisticados se está democratizando rápidamente. Hoy en día, gracias a la computación en la nube (*cloud*), las librerías y lenguajes de programación de código abierto y el uso de la IA como asistente en la programación, incluso inversores individuales pueden acceder a herramientas que hace una década costaban miles de dólares y estaban reservadas a equipos institucionales con costosos departamentos de analistas cuantitativos (*quants*). En esta nueva realidad, la ventaja competitiva ya no es únicamente el acceso a la tecnología, sino sobre todo la capacidad de adquirir, procesar y explotar fuentes de datos alternativos, desde imágenes satelitales hasta el “sentimiento” en redes

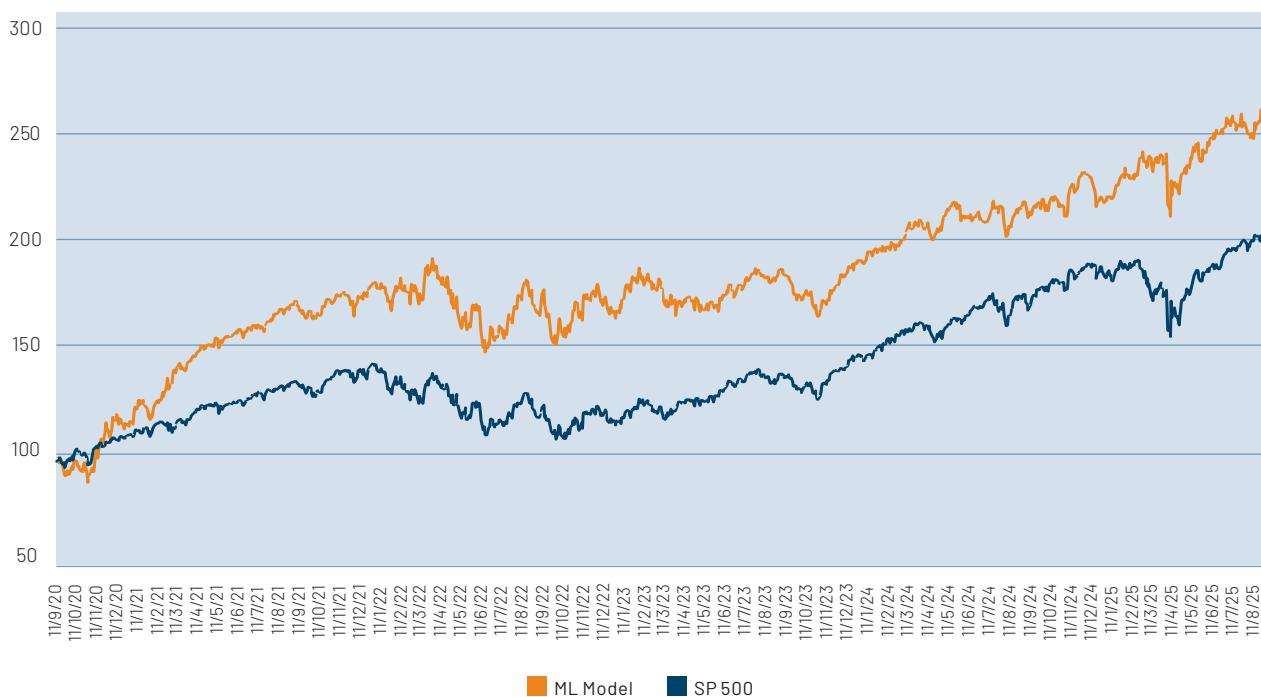
sociales, estos datos se han convertido en uno de los principales ejes de ventaja competitiva en la industria. Sin embargo, esta carrera hacia modelos cada vez más complejos genera una tensión fundamental: los algoritmos de la IA ofrecen mayor capacidad predictiva, pero su carácter de “caja negra” dificulta la interpretación, lo que plantea retos tanto para la gestión de riesgos como para el cumplimiento regulatorio.

En este artículo, además de repasar los fundamentos teóricos y el debate académico, se desarrolla un caso práctico diseñado para captar la atención del lector: una estrategia de inversión con *ML*, implementada sobre el universo del S&P 500, es decir, las empresas más líquidas y seguidas del mundo. El objetivo no es demostrar un ejercicio artificial en datos exóticos o ilíquidos, sino mostrar

GRÁFICO 1

RETORNOS ACUMULADOS DE LA ESTRATEGIA ML MODEL VS ÍNDICE S&P 500 FUERA DEL CONJUNTO DE DATOS DE ENTRENAMIENTO

Período desde 9/11/2020 hasta 09/11/2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

que incluso en el segmento más competitivo del mercado pueden encontrarse oportunidades mediante la IA. El gráfico 1 ofrece un adelanto de los resultados. Entre septiembre de 2020 y septiembre de 2025, la estrategia basada en *ML* logra una rentabilidad anualizada del 21,5 por 100, frente al 16 por 100 del S&P 500, generando un alfa del 6,55 por 100 anualizado. Aunque la volatilidad de la estrategia es algo mayor a la del índice S&P 500 (*benchmark*), las ratios de Sharpe y Sortino superan con claridad a los del *benchmark*, y la máxima caída (*drawdown* máximo) resulta ligeramente inferior a la del índice como veremos en la sección cuatro del artículo. Esta evidencia preliminar, que se desarrolla en detalle más adelante, ilustra un mensaje central: la IA no solo es objeto de debate académico, sino una herramienta que puede traducirse en estrategias de inversión implementables por cualquier gestora con acceso a datos de calidad y recursos tecnológicos adecuados.

El objetivo de este artículo es guiar al lector desde la intuición económico-financiera necesaria para entender por qué la IA es relevante para los mercados financieros (sección segunda), explorando la pregunta fundamental sobre si realmente es posible predecir el mercado, introduciendo el concepto de inversión basada en factores (sección tercera), para después desarrollar una aplicación práctica con datos reales, la estrategia de *ML* sobre el S&P 500, que puede ser implementada por cualquier gestora de activos (Sección cuarta), y, finalmente, concluir con una breve discusión sobre los potenciales riesgos para los mercados si la IA no se usa con el criterio y la supervisión adecuados (sección quinta). En la medida de lo posible, se combinarán resultados académicos con ejemplos prácticos que puedan resultar útiles tanto para profesionales de la industria como para inversores, evitando tecnicismos innecesarios y centrándose en la intuición subyacente.

1. Machine learning & deep learning vs econometría

Antes de entrar en materia, se definirán brevemente algunos términos que habitualmente englobamos bajo el paraguas genérico de "inteligencia artificial", así como el concepto de "econometría", que usaremos a lo largo del artículo. Estas descrip-

ciones, sin ánimo de herir sensibilidades académicas o profesionales, son deliberadamente simplificadas para facilitar el entendimiento del artículo:

- La econometría busca entender las relaciones causales entre variables económicas mediante modelos estadísticos interpretables, priorizando la comprensión del "por qué" detrás de los fenómenos observados.
- El *machine learning* (*ML*), por su parte, se centra más en la capacidad predictiva que en la interpretabilidad, utilizando algoritmos que aprenden patrones complejos de los datos sin necesariamente explicar las relaciones subyacentes.
- El *deep learning* (*DL*), formalmente un subconjunto de técnicas de *machine learning*, emplea redes neuronales con múltiples capas que pueden descubrir representaciones cada vez más abstractas de los datos, siendo especialmente efectivo con información no estructurada como texto, imágenes o audio.

Dicho esto, a lo largo de este artículo, en muchas ocasiones se usará el término *machine learning*, *ML*, para referirse a modelos que no son de *deep learning*, obviando que estos son un subconjunto de los modelos de *machine learning*.

Para terminar de fijar las anteriores definiciones, se usará un ejemplo sencillo. Supongamos que queremos entender la relación entre los tipos de interés y el comportamiento de los precios de las empresas de pequeña capitalización en Estados Unidos (*small caps*). Un economista usaría, por ejemplo, una regresión lineal, o un modelo de diferencias en diferencias (*DiD*) para entender cómo afecta el tipo de interés al retorno de estas acciones. Un modelo de *ML*, en cambio, buscaría la combinación óptima de variables para predecir ese precio, priorizando la capacidad predictiva del modelo. Por su parte, un modelo de *DL* podría ir mucho más allá e incorporar información no estructurada: noticias financieras, sentimiento del mercado, imágenes por satélite de aparcamientos de centros comerciales o declaraciones de directivos, todo ello sin necesidad de especificar qué variables concretas debe considerar el modelo predictivo.

Esta última característica, la capacidad de trabajar sin especificar de antemano las variables a usar, es probablemente una de las diferencias fundamentales entre el ML tradicional y el DL.

2. Trading algorítmico vs inversión sistemática

La última aclaración pertinente antes de comenzar con el marco teórico conceptual es la distinción que haremos entre "trading algorítmico" e "inversión sistemática". Ambas se pueden englobar en lo que comúnmente se define como inversión cuantitativa, pero difieren, en general, en la forma en la que se ejecutan las órdenes en el mercado. A lo largo de este artículo nos referiremos al "trading algorítmico" cuando queramos enfatizar que las órdenes son ejecutadas directamente por un ordenador sin intervención humana en dicha ejecución. Por tanto, abusando del término, en general nos referiremos la inversión sistemática como a un conjunto más amplio de estrategias de inversión, basadas en señales, que pueden o no ser ejecutadas por un ordenador. En otras palabras, asumiremos que el trading algorítmico está incluido dentro de la definición de inversión sistemática, pero que esta abarca también la ejecución por parte de *traders* humanos siempre que se ciñan exclusivamente a seguir y ejecutar, de la mejor forma posible, las señales generadas por un sistema. En este artículo, como se verá en la sección cuarta, dicho sistema se apoyará en la IA.

II. MARCO CONCEPTUAL

1. IA y precios como predicciones

Una forma intuitiva de entender el impacto de la IA en la valoración de activos y, por ende, en cómo se toman las decisiones de inversión que afectan a los mercados, es partir de la idea central de que los precios contienen predicciones de los pagos futuros y de las preferencias de los inversores. En otras palabras, el precio de cualquier activo es un reflejo de los pagos futuros de ese activo, junto con su incertidumbre, descontados al presente teniendo en cuenta cómo valoran los inversores esos pagos futuros esperados. Esta intuición se recoge en la teoría moderna de valoración de activos y puede

formalizarse mediante una ecuación sencilla (Cochrane, 2005):

$$p_t = E_t [m_{t+1} + x_{t+1}], \quad [1]$$

donde:

p_t es el precio del activo hoy,

x_{t+1} son los pagos futuros (dividendos, cupones, precio de reventa),

m_{t+1} es el factor de descuento estocástico, que refleja cómo los inversores valoran recibir un pago en el futuro en lugar de hoy, y

$E_t [.]$ denota la expectativa condicional con respecto a toda la información disponible en el momento t .

Esta formulación resume de forma elegante la esencia de las finanzas: el precio actual es la predicción, bajo la información disponible hoy, del valor que los inversores asignarán a los pagos futuros. Dicho de otra manera, los precios no son números arbitrarios, sino que ya contienen la huella de las expectativas de los agentes económicos.

El reto surge al intentar llevar a la práctica esta idea. ¿Qué información se debe usar y cómo debe combinarse para formar una expectativa fiable? En un mundo con pocos datos y relaciones simples, la respuesta podía encontrarse en modelos lineales de bajo número de variables. Sin embargo, en los mercados actuales, la información es abundante y diversa (fundamentales de empresas, datos macroeconómicos, noticias, redes sociales, transacciones de alta frecuencia). En ese contexto, la forma funcional que liga la información con los rendimientos esperados es compleja y difícil de anticipar.

Aquí es donde la IA juega un papel central, la IA ofrece herramientas flexibles capaces de procesar grandes volúmenes de información heterogénea, identificar patrones no lineales y seleccionar automáticamente las variables relevantes. Al mismo tiempo, introduce técnicas de regularización que evitan el sobreajuste, garantizando que las predicciones no se limiten a "memorizar" los datos históri-

cos, sino que capturen relaciones con capacidad de generalización. En consecuencia, la IA no sustituye la lógica de la ecuación anterior, sino que la potencia: ayuda a aproximar mejor las expectativas, $E_t[.]$, y con ello, a estimar de manera más precisa las primas de riesgo y a mejorar la asignación de carteras.

2. Grandes cantidades de información y modelos ambiguos

Desafortunadamente, aplicar la ecuación fundamental que se presentó en la sección anterior no es tan sencillo. La dificultad no está en aceptar que los precios reflejan expectativas, sino en cómo se forman esas expectativas a partir de la información disponible.

En los mercados financieros actuales, los inversores se enfrentan a miles de posibles predictores: ratios contables, datos macroeconómicos, indicadores técnicos, curvas de tipos, *ratings* de crédito, noticias, discursos de bancos centrales, señales de redes sociales, imágenes de satélites que muestran la actividad en puertos o incluso patrones de consumo detectados por transacciones digitales. Este exceso de señales plantea dos problemas clásicos:

- *Demasiada información*: cuando el número de predictores crece de forma explosiva, no resulta evidente cuáles son realmente útiles y cuáles solo añaden ruido.
- *Modelos ambiguos*: aun si tuviéramos claro qué señales usar, desconocemos la forma exacta en que deben combinarse con los precios. ¿Es una relación lineal? ¿Existen efectos no lineales, umbrales, interacciones entre variables?

Kelly y Xiu (2023) destacan que esta es la tensión central de la econometría financiera moderna. La información es abundante, pero la forma funcional es incierta. Dicho de otro modo, sabemos mucho, pero no sabemos exactamente cómo organizar ese conocimiento en un modelo.

Aquí es donde entra en juego la IA. Las técnicas de *ML* y *DL* están diseñadas precisamente para trabajar en entornos con:

- *Alta dimensionalidad*: muchos predictores que pueden ser redundantes o estar correlacionados.
- *Relaciones no lineales*: patrones que no pueden capturarse con una simple regresión lineal.
- *Necesidad de regularización*: evitar que el modelo “memorice” los datos históricos y pierda capacidad de generalización.

Un ejemplo intuitivo: supongamos que queremos predecir el retorno de una acción usando 500 variables posibles. Si usamos una regresión tradicional, el modelo podría colapsar: habría más parámetros que observaciones. En cambio, técnicas relativamente sencillas de *ML*, como *lasso* o un modelo de *random forest*, pueden seleccionar las variables más informativas y descartar las irrelevantes, generando predicciones más estables.

Lo interesante es que, incluso con señales débiles, cuando se agregan de forma regularizada pueden mejorar la predicción. No porque cada señal sea muy potente por sí sola, sino porque la combinación de muchas señales pequeñas puede contener información agregada valiosa. En finanzas no buscamos una “bola de cristal” que lo acierte todo, sino métodos que, al organizar grandes cantidades de información de manera robusta, consigan una pequeña mejora sistemática en la predicción.

En el caso de los reguladores, no importa tanto si un modelo usa dos o doscientas variables, lo relevante es que exista un proceso transparente y regularizado que evite el sobreajuste. En un entorno donde los modelos son necesariamente ambiguos, la gobernanza de datos y modelos pasa a ser tan importante como las propias predicciones.

En este punto, surge una pregunta natural: si los mercados generan enormes cantidades de información y la relación entre esas variables y los precios es incierta, ¿cómo podemos organizar todo ese conocimiento de una manera que sea a la vez interpretable y útil para la predicción? La respuesta tradicional de las finanzas ha sido reducir la complejidad mediante modelos factoriales, que permiten resumir los predictores relevantes en un conjunto manejable de dimensiones comunes. Esta

aproximación lineal marcó un gran avance, aunque, como veremos enseguida, también impone limitaciones que justifican abrir la puerta a relaciones más flexibles y, en última instancia, al uso de la IA.

III. DE PRECIOS A RETORNOS: INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS FACTORIALES

Comencemos recuperando la ecuación fundamental de precios:

$$p_t = E_t [m_{t+1} + x_{t+1}],$$

Esta formulación captura bien la idea de que los precios de hoy reflejan predicciones sobre pagos futuros ponderados por las preferencias de los inversores. Para fines prácticos en la industria y también en investigación académica, suele resultar más conveniente reescribir la ecuación en términos de retornos esperados. Si dividimos ambos lados por el precio actual llegamos a la representación clásica:

$$1 = E_t [m_{t+1} + R_{t+1}], \quad [2]$$

donde

$R_{t+1} = \frac{x_{t+1}}{p_t}$, es el rendimiento bruto del activo. Esta condición de no arbitraje significa que, en equilibrio, el retorno esperado de un activo debe compensar su covarianza con el factor de descuento estocástico.

El siguiente paso, clave en el desarrollo empírico, es aproximar el factor de descuento con un conjunto reducido de factores. En la tradición iniciada por Ross con la *Arbitrage Pricing Theory* (Ross, 1976) y extendida por Fama y French (1993), se parte de la idea de que un pequeño número de factores puede resumir los riesgos sistemáticos relevantes para explicar los retornos esperados. Así se llega a una representación lineal:

$$E_t [R_{i,t+1}] = \beta_i' \lambda, \quad [3]$$

donde $E_t [R_{i,t+1}]$ es el retorno esperado del activo i , β_i' son las sensibilidades del activo a los factores y λ son las primas de riesgo asociadas. Esta representación lineal ha sido muy influyente porque permite reducir un universo de miles de activos a unas pocas dimensiones de riesgo común, facilitando tanto la construcción

de carteras como la interpretación económica de los retornos.

El problema, como señalan Kelly y Xiu (2023), es que esta linealidad puede ser demasiado restrictiva. No hay garantía de que los retornos se relacionen siempre de manera estrictamente lineal con los factores, ni de que las primas de riesgo sean constantes en el tiempo. Las interacciones entre factores, los efectos no lineales o los cambios de régimen pueden ser decisivos. En otras palabras, los retornos pueden depender de los factores a través de una función desconocida y posiblemente no lineal:

$$E_t [R_{i,t+1}] = f(\beta_i), \quad [4]$$

donde $f(\cdot)$ es una función flexible que no necesitamos restringir a una forma concreta. Aquí es donde la IA ofrece su mayor valor añadido. Técnicas como redes neuronales, árboles de decisión o métodos de *boosting* permiten aproximar funciones no lineales sin imponer un molde rígido. Lo esencial es que, gracias a la regularización, podemos explorar un espacio mucho más rico de posibles relaciones sin caer en el sobreajuste.

La intuición es clara: si los precios son predicciones y los retornos dependen de múltiples factores, la IA puede ayudarnos a descubrir relaciones complejas entre factores y retornos esperados. Esto abre la puerta a estrategias de inversión más informadas y robustas, en las que los factores sirven como insumos con sentido económico y el ML aporta la flexibilidad necesaria para captar patrones que los modelos lineales tradicionales podrían pasar por alto.

IV. CASO PRÁCTICO: ESTRATEGIA DE INVERSIÓN ADAPTADA, LA INDUSTRIA DE GESTIÓN DE ACTIVOS (LONG-ONLY)

1. Datos y universo de estudio

El análisis empírico que presentamos en este artículo se apoya en datos de FactSet, utilizando como universo las empresas que históricamente han compuesto el índice S&P 500. En concreto, el conjunto de datos proviene de un universo que incluye los componentes del índice extraídos del

CUADRO N.º 1

EMPRESAS DE MAYOR CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL DEL UNIVERSO UTILIZADO EN LA APLICACIÓN EMPÍRICA DEL ARTÍCULO, ORDENADAS DE MAYOR A MENOR. "MKTCAP" (CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL)

En millones de USD

TICKER	NOMBRE	ÚLTIMO PRECIO	CAPITALIZACIÓN DE MERCADO (MILLONES USD)	SECTOR	CÓDIGO DE INDUSTRIA	% CAMBIO 4 SEMANAS
NVDA:USA	NVIDIA	170.76	4.157.494	TECH	SEMIMFR	-6,21
MSFT:USA	Microsoft	498.41	3.705.180	TECH	SOFTW	-4,48
AAPL:USA	Apple	234.35	3.481.673	TECH	COMMEQUIP	3,16
GOOGL:USA	Alphabet	239.63	2.900.482	TECH	INTERNET	19,22
AMZN:USA	Amazon	238.24	2.539.638	NONCYCLICAL	GENMERCH	7,65
META:USA	Meta Platforms	765.7	1.926.501	TECH	INTERNET	-0,02
AVGO:USA	Broadcom	336.67	1.583.359	TECH	SEMIMFR	10,78
TSLA:USA	Tesla	346.97	1.118.631	CYCLICALS	VEHICLE	2,34
BRK.B:USA	Berkshire Hathaway	492.72	1.062.962	FINANCIAL	INSURANCE	6,02
JPM:USA	JPMorgan Chase	297.85	819.014	FINANCIAL	BANKSUSA	2,86 por 100

Nota: Fecha, 10 de septiembre de 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

CUADRO N.º 2

EMPRESAS DE MENOR CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL DEL UNIVERSO UTILIZADO EN LA APLICACIÓN EMPÍRICA DEL ARTÍCULO, ORDENADAS DE MENOR A MAYOR. "MKTCAP" (CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL)

En millones de USD

TICKER	NOMBRE	ÚLTIMO PRECIO	CAPITALIZACIÓN DE MERCADO (MILLONES USD)	SECTOR	CÓDIGO DE INDUSTRIA	% CAMBIO 4 SEMANAS
ENPH:USA	Enphase Energy	37,94	4.960	TECH	COMPONENTS	16,49
CZR:USA	Caesars Entertainment	25,39	5.281	CONSUMERSVCE	HOSPITALITY	5,79
MKTX:USA	MarketAxess Holdings	188,17	7.041	FINANCIAL	INVESTSVCE	-0,58
CRL:USA	Charles River Laboratories	157,38	7.745	HEALTHCARE	HCAREOUTSOURCE	5,67
EMN:USA	Eastman Chemical	67,6	7.759	MATERIALS	CHEMSPECIAL	10,69
APA:USA	APA	21,66	7.771	ENERGY	FOSSILFUEL	8,73
LW:USA	Lamb Weston Holdings	57,12	7.953	NONCYCLICAL	FOODDRINKMFR	10,59
HSIC:USA	Henry Schein	67,65	8.246	HEALTHCARE	HCARESUPPORT	2,34
LKQ:USA	LKQ	32,31	8.313	CYCLICALS	AUTORETAIL	10,50
TECH:USA	Bio-Techne	54,2	8.399	HEALTHCARE	HCAREMISC	8,08

Nota: Fecha, 10 de septiembre de 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

ETF IVV, es decir, las 500 compañías de gran capitalización seleccionadas por Standard & Poor's en función de sus criterios de liquidez y representatividad sectorial. Es importante aclarar en este punto que, en la selección del universo, no se incurre en ningún sesgo de supervivencia ni en el uso de información no disponible en el instante de tiempo de confección del universo en el pasado.

La elección de este universo no es casual, ni tampoco la más favorable para quien busca generar rentabilidades superiores al mercado. El S&P 500 está formado por empresas con un altísimo grado de seguimiento por parte de analistas, fondos institucionales y medios de comunicación, lo que implica que sus precios deberían ser más eficientes en el sentido de que reflejan con rapidez y precisión la información disponible. En otras palabras, en este universo existen menos oportunidades de generar "alfa", entendido como rentabilidades ajustadas al riesgo superiores a las del propio mercado.

Precisamente por ello, el hecho de elegir el S&P 500 plantea una prueba exigente para cualquier metodología de predicción y construcción de carteras. Si la IA es capaz de identificar patrones útiles incluso en un conjunto de activos tan competido y analizado, donde la competencia por la información es máxima, entonces sus posibilidades de aportar valor en universos menos líquidos o con menor cobertura analítica serían aún mayores.

Otra ventaja práctica de este universo es que elimina preocupaciones habituales en entornos de menor liquidez. En el S&P 500 los problemas de ejecución, deslizamiento (*slippage*) o impacto de mercado son mínimos, lo que permite aislar mejor la contribución de los modelos a la generación de rentabilidades sin introducir sesgos operativos. Además, trabajar con compañías de gran capitalización facilita la replicabilidad de los resultados y su relevancia para muchas gestoras, dado que se trata del conjunto de referencia para la mayoría de las carteras institucionales globales.

En resumen, usar los datos del S&P 500 a través de FactSet nos sitúa en un terreno donde vencer al índice de referencia es especialmente difícil, lo que convierte al experimento en una prueba de con-

cepto exigente. Si la IA puede añadir valor en este contexto, es razonable pensar que también lo hará en otros universos de activos donde la eficiencia de precios sea menor y las oportunidades de predicción más abundantes.

Para finalizar la sección —y, a modo puramente ilustrativo—, me gustaría presentar algunas de las empresas que conformarían actualmente el universo. A fecha 10 de septiembre de 2025, la composición del universo elegido en el artículo refleja de manera clara la concentración del mercado en las grandes compañías tecnológicas. En el cuadro n.º 1 se muestran las diez mayores empresas por capitalización bursátil en nuestro universo, con NVIDIA, Microsoft y Apple a la cabeza, todas ellas con valoraciones que superan los tres billones de dólares. Este grupo se completa con gigantes como Alphabet, Amazon y Meta, a los que se suman Broadcom y Tesla en el sector tecnológico e industrial, y dos pesos pesados no tecnológicos: Berkshire Hathaway y JPMorgan.

El contraste con el cuadro n.º 2, donde se recogen las compañías de menor tamaño dentro del índice, resulta ilustrativo. Allí encontramos firmas con capitalizaciones inferiores a los diez mil millones de dólares, pertenecientes a sectores más fragmentados como energía, consumo, salud y materiales. Esta heterogeneidad, desde líderes globales con enorme liquidez hasta empresas medianas con seguimiento más limitado, muestra la riqueza del universo S&P 500 y refuerza la idea de que identificar oportunidades de inversión en este conjunto exige modelos capaces de discriminar señales en entornos muy distintos de cobertura y eficiencia informativa.

2. Conjunto de factores utilizados para la predicción

Para la predicción de retornos utilizamos un conjunto de 65 factores derivados de la base de datos de FactSet. Estos factores se han agrupado en cuatro grandes familias, siguiendo la lógica de los modelos factoriales discutidos previamente y extendiéndola a un entorno de mayor dimensionalidad. El uso de un número elevado de predictores se ha convertido en práctica habitual en la literatura reciente sobre valoración de activos (*asset pricing*),

donde los llamados “factor zoo” han motivado la aplicación de métodos de ML capaces de seleccionar y ponderar decenas o incluso centenares de señales simultáneamente (Harvey *et al.*, 2016; Gu *et al.*, 2020; Bryzgalova *et al.*, 2023).

Value & Growth factors (factores basados en valor y crecimiento): incluyen medidas fundamentales de beneficios, ventas y crecimiento. Por ejemplo, siguiendo la notación de FactSet para su posible reproducibilidad:

- “EPSExcIXorGr%PYQ”: crecimiento trimestral del beneficio por acción (excluyendo partidas extraordinarias) respecto al mismo trimestre del año anterior.
- “EPSExcIXorGr%TTM”: crecimiento del beneficio por acción acumulado en los últimos doce meses frente al mismo período del año anterior.
- “EPSExcIXorGr5Y”: crecimiento compuesto anual del beneficio por acción en los últimos cinco años.

Price factors (factores basados en precios). Capturan la dinámica histórica de precios y volatilidad. Por ejemplo:

- *Price Volatility, 12 months*: desviación estándar de los rendimientos diarios de la acción durante los últimos doce meses.
- *Price Volatility, 3 years*: volatilidad calculada sobre un horizonte móvil de tres años.
- *Price Volatility, 5 years*: medida equivalente en una ventana de cinco años, que capta estabilidad relativa a largo plazo.

Vol-Risk factors (factores basados en volatilidad y riesgo). Reflejan la sensibilidad de la acción al mercado en diferentes horizontes. Por ejemplo:

- *1-year Beta*: beta de la acción calculada frente al índice de referencia en los últimos doce meses.
- *Beta3Y*: sensibilidad media al mercado en un horizonte de tres años.

- *Beta5Y*: versión ampliada a cinco años, que recoge estabilidad o cambios en el perfil de riesgo sistemático.

Sentiment factors (factores basados en sentimiento de analistas). Incorporan percepciones de mercado y señales cualitativas. Por ejemplo:

- *Changes in recommendation* (cambios en recomendación de analistas): recoge la dirección y magnitud de los cambios recientes en las recomendaciones de analistas sobre la acción (mejoras o rebajas de *rating*).

El propósito de esta clasificación es mostrar cómo los factores funcionan como bloques de construcción de modelos predictivos. Mientras los enfoques tradicionales se centran en un número reducido de factores lineales, aquí ampliamos el abanico a decenas de señales que la IA puede procesar de manera conjunta, explorando relaciones no lineales y combinaciones complejas.

Para que los valores de estos factores sean comparables entre sí y puedan usarse como insumos en modelos predictivos, se aplica un proceso de normalización en forma de *ranking*. Concretamente, los valores se ordenan en orden descendente y se les asigna un valor que va desde 1 hasta -1, de modo que los valores más altos reciben puntuaciones cercanas a 1 y los más bajos puntuaciones cercanas a -1. El paso entre percentiles se calcula excluyendo los valores perdidos (NAs), a los que se asigna el valor cero.

Este procedimiento asegura que todos los factores, independientemente de sus unidades originales (por ejemplo, porcentajes de crecimiento, desviaciones estándar o cambios en recomendaciones), se expresen en una escala común. De esta forma, es posible compararlos, combinarlos y utilizarlos como *inputs* de modelos de aprendizaje automático sin que las diferencias de escala distorsionen el entrenamiento o el peso relativo de cada señal.

Por razones de espacio no se incluye en el artículo la definición detallada de los 65 factores utilizados, aunque el listado completo se encuentra disponible contactando directamente con el autor.

3. Factores y su análisis univariante por deciles

Antes de presentar el modelo de *machine learning*, ML, que combina los 65 factores simultáneamente, resulta ilustrativo mostrar cómo se trabaja tradicionalmente con un factor de forma aislada. Este enfoque, muy extendido en la literatura académica, consiste en ordenar los activos cada mes según el valor de un factor, formar carteras por deciles y analizar su rendimiento a lo largo del tiempo.

En concreto, se procede así:

- *Ranking mensual.* A final de cada mes, ordenamos las 500 compañías del universo en función del valor de un factor, previamente normalizado en un rango comparable.
- *Formación de carteras.* Dividimos el universo en 10 grupos (deciles). El decil 1 contiene las compañías con valores más bajos del factor, y el decil 10 las que presentan valores más altos.
- *Rebalanceo dinámico.* Al comienzo del mes siguiente, se forman carteras igualmente ponderadas dentro de cada decil y se mantienen durante un mes. En el mes siguiente se repite el proceso, actualizando *rankings* y carteras.
- *Medición de resultados.* Calculamos la rentabilidad media de cada decil, cartera, en el periodo enero 2005–septiembre 2025. El interés está en observar si los deciles superiores (10) superan sistemáticamente a los inferiores (1).

En esta primera ilustración utilizamos dos factores representativos de familias distintas:

- *Factor de valor:* “OpIncBDeprTTM / EV”. Esta ratio es análoga a un *ebitda* (acrónimo de los términos en inglés *earnings before interest taxes depreciation and amortization*) sobre valor de empresa. Mide la rentabilidad operativa de la compañía en relación con su valoración total. La intuición económica es sencilla: las empresas que generan más beneficios operativos por unidad de valor de mercado deberían ofrecer mejores retornos futuros, al estar “infravaloradas” en términos relativos. Este tipo de ratios de valoración se han utilizado

de manera sistemática en la literatura empírica de *asset pricing* como predictores de la sección cruzada (*cross-section*) de rentabilidades, mostrando que medidas basadas en beneficios operativos o flujos de caja, ajustadas por el valor de mercado, contienen información sobre primas de riesgo y oportunidades de inversión (Lakonishok et al., 1994; Fama y French, 1998; Hou et al., 2012).

- *Factor de sentimiento:* “EPS Estimate Revision CY”. Este indicador mide el cambio porcentual en las estimaciones de los analistas de los beneficios por acción (EPS) para el año fiscal corriente, comparando las estimaciones actuales con las de cuatro semanas atrás. La lógica es que las revisiones al alza en las expectativas de analistas reflejan nueva información positiva y tienden a anticipar un mejor comportamiento bursátil. La literatura académica ha documentado consistentemente que las revisiones de beneficios constituyen uno de los predictores más sólidos en el *cross-section* de retornos, al recoger la incorporación gradual de información privada y pública en los precios (Givoly y Lakonishok, 1979; Abarbanell y Bernard, 1992; Chan et al., 1996).

Para ilustrar de manera concreta cómo se construyen estos *rankings*, en el cuadro n.º 3 mostramos las diez compañías con mayor puntuación en el factor “OpIncBDeprTTM/EV” a fecha 10 de septiembre de 2025, mientras que el cuadro n.º 4 recoge las diez primeras según el factor “EPS Estimate Revision CY”. Para facilitar la interpretación de los cuadros, el *ranking* se presenta en la escala [0, 100] en lugar de en la escala original [-1, 1]. No obstante, el modelo de aprendizaje automático utiliza la escala [-1, 1], tal como se explicó anteriormente. Estos cuadros permiten visualizar qué tipo de empresas se sitúan en la parte más alta de la distribución, donde, según la intuición teórica, se concentran las oportunidades de generación de rentabilidad.

Una vez visto el *ranking* puntual, el siguiente paso es evaluar la validez de estas señales en el tiempo. Para ello, cada mes desde enero de 2005 hasta septiembre de 2025 ordenamos las compañías según el *ranking* determinado por cada factor, formamos 10 carteras igualmente ponderadas (de-

CUADRO N.º 3

RANKING (RANK) DE EMPRESAS DENTRO DEL UNIVERSO ORDENADAS DE MAYOR A MENOR POR EL FACTOR SENTIMIENTO: "EPS ESTIMATE REVISION CY" (CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL)

En millones de USD

TICKER	SECTOR	CAPITALIZACIÓN DE MERCADO (MILLONES USD)	RANK %
FRT:USA	Finance	8.655	99,8
WBD:USA	Consumer Services	30.344	99,6
ALB:USA	Non-Energy Materials	8.540	99,4
CPT:USA	Finance	11.928	99,2
DG:USA	Consumer Non-Cyclicals	23.012	99
EQR:USA	Finance	25.314	98,8
ESS:USA	Finance	17.316	98,6
APA:USA	Energy	7.771	98,4
KIM:USA	Finance	15.142	98,2
AVB:USA	Finance	27.799	98

Nota: Fecha, 10 de septiembre de 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

CUADRO N.º 4

RANKING (RANK) DE EMPRESAS DENTRO DEL UNIVERSO ORDENADAS DE MAYOR A MENOR POR EL FACTOR DE VALOR: "OPINCBDEPRTTM / EV". (CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL)

En millones de USD

TICKER	SECTOR	CAPITALIZACIÓN DE MERCADO (MILLONES USD)	RANK %
BK:USA	Finance	73.888	99,8
APA:USA	Energy	7.771	99,6
DVN:USA	Energy	21.821	99,4
MOH:USA	Healthcare	9.803	99,2
SYF:USA	Finance	28.294	99
EOG:USA	Energy	64.050	98,8
HAL:USA	Energy	18.553	98,6
GM:USA	Consumer Cyclicals	55.516	98,4
CTRA:USA	Energy	18.198	98,2
OXY:USA	Energy	44.437	98

Nota: Fecha, 10 de septiembre de 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

ciles), y mantenemos cada cartera durante un mes, rebalanceando en el siguiente. En los gráficos 2 y 3 se muestran las rentabilidades acumuladas de cada decil. En ambos factores, el decil 10, empresas con los valores más altos del factor, ofrece retornos claramente superiores al decil 1, lo que confirma que incluso analizados de manera univariante, estos factores pueden contener información predictiva sobre los rendimientos futuros.

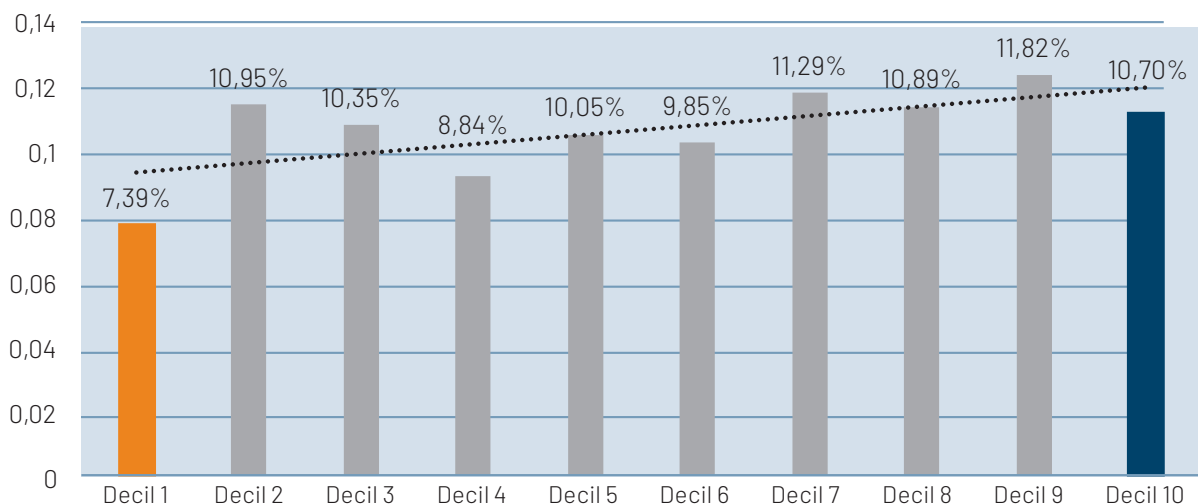
En el gráfico 2 se presentan las rentabilidades anuales promedio de las carteras formadas según el factor "EPS Estimate Revision CY". Se aprecia una diferencia clara entre el primer decil, con una rentabilidad anual del 7,39 por 100, y el décimo decil, con un 10,70 por 100. Aunque el diferencial no es muy amplio, la señal es coherente con la intuición: las compañías con revisiones más positivas en sus estimaciones de beneficios tienden a generar mejores resultados bursátiles. Cabe destacar que el período considerado, 2005-2025, ha sido es-

pecialmente favorable para el S&P 500 en su conjunto, lo que explica que incluso los deciles menos favorecidos presenten rentabilidades elevadas. En línea con este hecho empírico, en la figura también se observa la rentabilidad anualizada del *benchmark* (S&P 500) que es del 10,50 por 100.

El gráfico 3 muestra los resultados equivalentes para el factor "OpInCBDeprTTM / EV", y en este caso la diferencia entre extremos es aún más marcada: mientras el primer decil obtiene un 6,59 por 100 de rentabilidad anual, el décimo decil alcanza un 11,88 por 100. Además, como se desprende del gráfico, la rentabilidad anualizada del décimo decil es superior a la del *benchmark* también, 10,50 por 100. Este patrón es consistente con la idea de que las compañías con mayor capacidad de generar beneficios operativos en relación con su valor de mercado tienden a ofrecer un desempeño superior. La comparación entre ambos gráficos refuerza la noción de que, incluso

GRÁFICO 2

RETORNOS ANUALES POR DECILES USANDO EL FACTOR "EPS ESTIMATE REVISION CY"

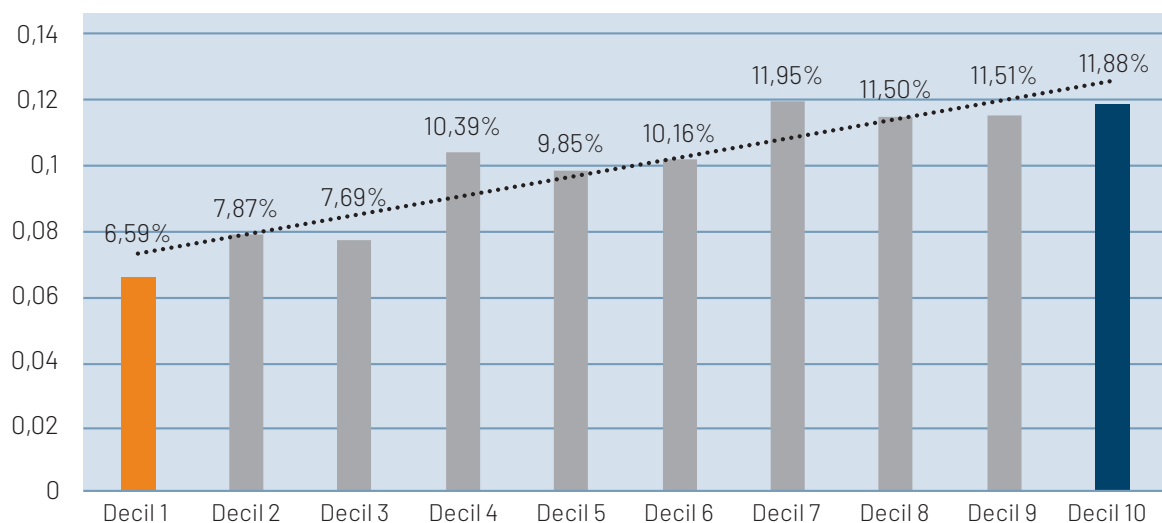


Nota: Rebalanceo mensual. Desde 2005 hasta 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

GRÁFICO 3

RETORNOS ANUALES POR DECILES USANDO EL FACTOR "OPINCBDEPRTM / EV"



Nota: Desde 2005 hasta 2025.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

analizados de forma univariante y en un mercado altamente seguido como el S&P 500, los factores aportan señales útiles y persistentes sobre los retornos futuros.

Este análisis preliminar se presenta sin costes de transacción ni comisiones. La exclusión es deliberada, ya que el objetivo aquí es ilustrar la lógica de los factores en su forma más sencilla. En el

ejercicio posterior, donde se combinan múltiples factores mediante técnicas de IA, incorporaremos dichos costes para ofrecer una evaluación más realista.

4. Modelo de IA utilizado: impulso por gradiente (*gradient boosting*)

En la parte teórica hemos introducido la ecuación:

$$E_t [R_{i,t+1}] = f(\beta_i),$$

que resume la idea de que los rendimientos esperados de un activo pueden expresarse como una función de un conjunto de factores. Siguiendo este marco, en el análisis empírico utilizamos un vector β_i compuesto por los 65 factores previamente descritos, que abarcan dimensiones de valor, crecimiento, precio, riesgo y sentimiento. Cada mes estos factores se normalizan mediante un *ranking* en el intervalo $[-1,1]$, excluyendo valores no válidos y asignando a estos últimos un 0, con el fin de asegurar comparabilidad y consistencia entre señales heterogéneas. La función, $f(\cdot)$, se aproxima a través de un modelo de impulso por gradiente (*gradient boosting*) sobre árboles de decisión, concretamente el algoritmo “*LightGBM*”, ampliamente utilizado en predicción financiera por su capacidad de manejar grandes volúmenes de información, capturar interacciones y no linealidades y evitar sobreajuste mediante regularización (Ke et al., 2017). Este diseño permite captar patrones débiles pero persistentes en entornos de señal-ruído desfavorables como los que caracterizan a los mercados financieros (Kelly y Xiu, 2023).

5. Entrenamiento del modelo de IA

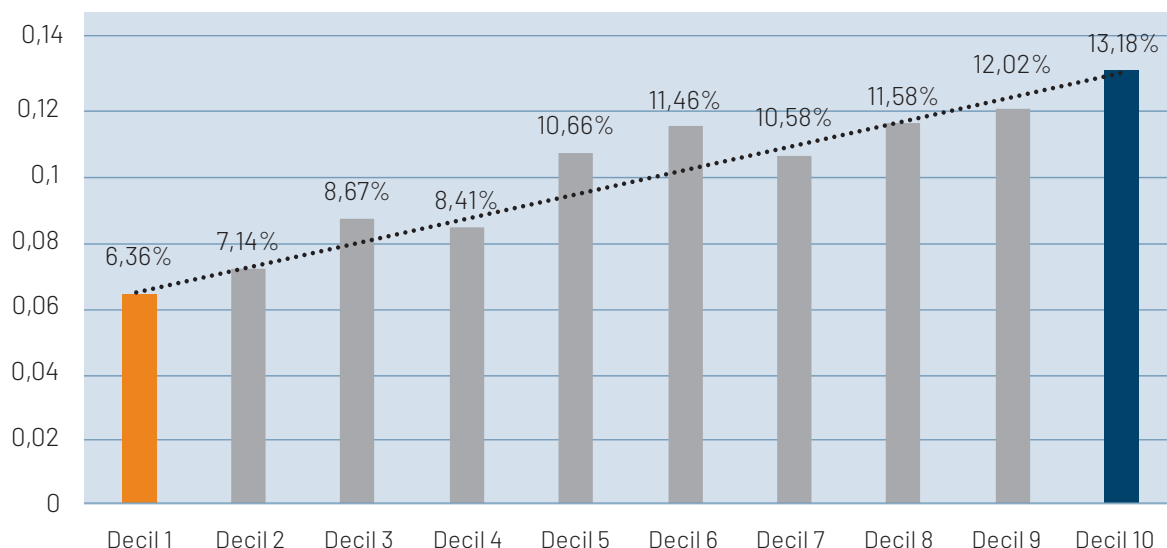
La elección del modelo y de sus parámetros se llevó a cabo en dos etapas. En una primera fase se empleó un esquema de validación cruzada bloqueada (*k-fold cross validation*) adaptado a series temporales, siguiendo los principios de depuración (*purging*) y embargos (embargo) descritos por López de Prado (2018). El objetivo en este punto no es entrenar el modelo definitivo, sino identificar un algoritmo y un conjunto de parámetros razonables para trabajar con los 65 factores definidos previa-

mente. Esta estrategia asegura que la selección no dependa de información futura y que el rendimiento del modelo sea estable a lo largo de distintos subperíodos históricos. En la práctica, el procedimiento consiste en dividir la muestra en varias ventanas temporales consecutivas, de modo que cada bloque de validación se evalúa únicamente sobre períodos no utilizados en el entrenamiento previo. Esta separación temporal evita fugas de información y permite comprobar la robustez del modelo en distintos contextos de mercado, garantizando que las señales extraídas no son fruto de un ajuste espurio a un único período histórico.

El procedimiento empírico dentro de esta primera etapa consiste en dividir la muestra en varias ventanas temporales recurrentes, de manera que el modelo se entrena siempre con información disponible hasta un momento t y se evalúa en un bloque posterior que queda reservado como período de validación. Así, en cada pliegue se generan predicciones $\hat{E}_t [R_{i,t+1}]$ un mes hacia adelante únicamente para el intervalo de validación correspondiente, garantizando que no exista contaminación de información futura. Este diseño permite comprobar de forma repetida cómo se comporta el algoritmo en distintos subperíodos del S&P 500, incluyendo fases de expansión, crisis y recuperación, y asegura que los resultados no dependan de un período específico del ciclo de mercado. En esencia, el esquema alterna bloques de entrenamiento y validación de forma sistemática, de modo que cada evaluación se realiza siempre sobre observaciones no utilizadas previamente en la calibración del modelo.

El propósito de este ejercicio no es obtener un modelo definitivo, sino contar con una base empírica sólida para elegir un algoritmo y un conjunto de parámetros razonables que funcionen de manera estable a lo largo de distintos períodos históricos. La validación cruzada bloqueada permite observar cómo varía el rendimiento del modelo en fases muy diferentes del mercado, incluyendo expansiones, recesiones y episodios de alta volatilidad, y descartar configuraciones que solo resulten adecuadas en intervalos concretos. De esta forma, el procedimiento garantiza que la selección del modelo no dependa de un episodio particular ni de informa-

GRÁFICO 4
RETORNOS ANUALES POR DECILES USANDO EL MODELO DE ML EN EL PERÍODO DESDE 2005 HASTA 2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

ción futura, sentando las bases para el segundo paso, en el que se reentrenará el algoritmo con un corte temporal fijo para generar predicciones estrictamente fuera de muestra.

El gráfico 4 muestra la rentabilidad anualizada media obtenida en los distintos períodos de validación cruzada cuando las compañías se ordenan en deciles según las predicciones del modelo. El patrón es claro: el decil 1, que agrupa a las empresas con menores retornos esperados, alcanza, únicamente, un 6,36 por 100, mientras que el decil 10 llega al 13,18 por 100. La pendiente ascendente entre extremos confirma que las señales generadas contienen información predictiva consistente en todos los bloques temporales considerados. El promedio del universo, con un 10,13 por 100, y la referencia del índice, con un 10,01 por 100, aparecen representados como líneas horizontales y sirven para contextualizar los resultados: aunque la mayoría de los deciles se sitúan en torno a la rentabilidad del mercado, los extremos, en particular el decil superior, muestran diferencias significativas,

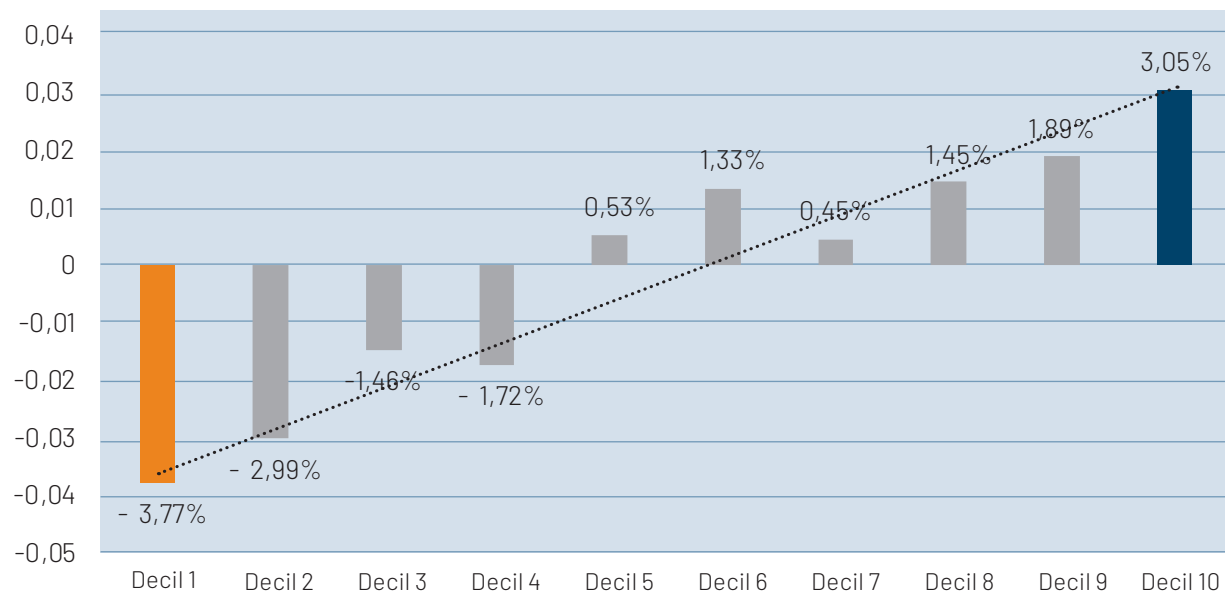
lo que refuerza la utilidad del modelo incluso en esta primera etapa exploratoria.

El gráfico 5 presenta la rentabilidad de cada decil en exceso frente al *benchmark*. Se observa que los deciles intermedios se sitúan próximos a cero, mientras que el decil 1 muestra una rentabilidad relativa claramente negativa (-3,77 por 100) y el decil 10 un rendimiento superior al índice (+3,05 por 100). Este perfil monótono confirma que el modelo es capaz de discriminar de manera consistente entre las compañías con menores y mayores retornos esperados.

El gráfico 6 compara la evolución de las carteras de los deciles extremos frente al *benchmark* durante todos los períodos de validación cruzada. El decil 1 (línea naranja) muestra de forma consistente un rendimiento inferior al índice, mientras que el decil 10 (azul claro) se sitúa de manera persistente por encima de la referencia (línea negra). Aunque las diferencias se amplifican o reducen según el entorno de mercado, el perfil general es estable y

GRÁFICO 5

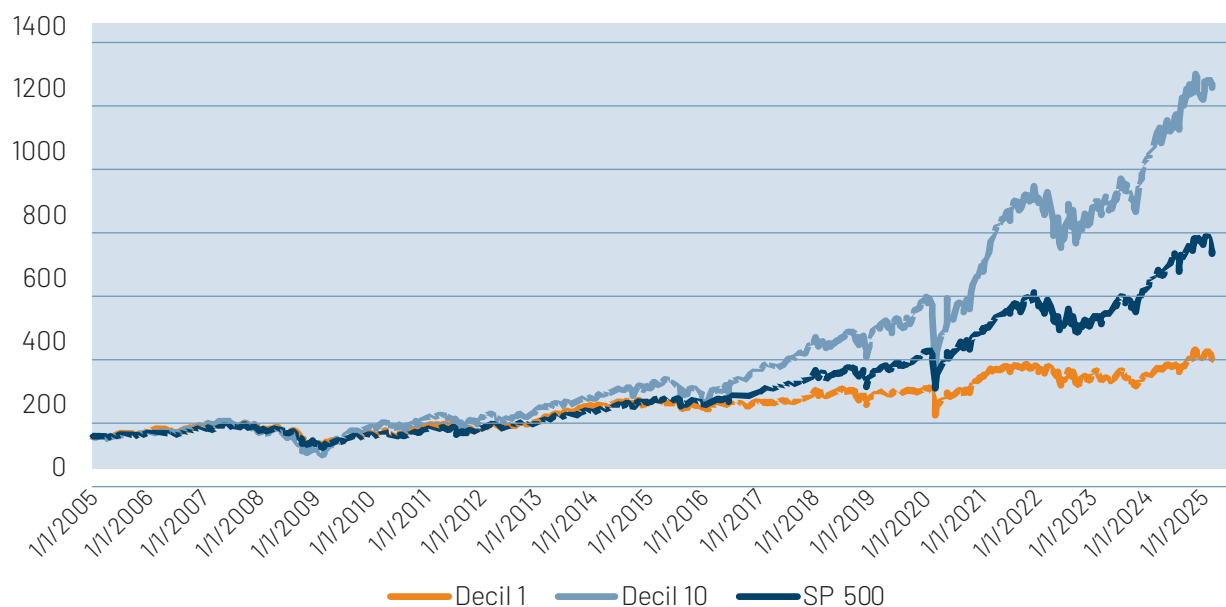
RETORNOS ANUALES EN EXCESO DEL SP 500 POR DECILES USANDO EL MODELO DE ML EN EL PERÍODO DESDE 2005 HASTA 2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

GRÁFICO 6

RETORNOS ACUMULADOS USANDO EL MODELO DE ML EN EL PERÍODO DESDE 2005 HASTA 2025. EN AZUL CLARO, RENTABILIDAD DEL DECIL 10, EN NARANJA EL DEL DECIL 1 Y EN AZUL OSCURO LA DEL SP 500



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

confirma que el modelo discrimina con éxito entre las empresas con menores y mayores retornos esperados, reforzando así los resultados observados en las métricas resumidas por deciles.

La elección del modelo no se ha basado únicamente en criterios de rentabilidad, sino también en métricas estadísticas de predicción como el *RMSE* ("root mean squared error", raíz del error cuadrático Medio) y en indicadores de rentabilidad ajustada al riesgo, incluyendo la ratio de Sharpe y la ratio de información. Aunque por cuestiones de espacio no se reporten estos resultados en detalle, sí han sido tenidos en cuenta junto con la evaluación de estabilidad en distintos subperíodos. De este modo, la selección refleja tanto la capacidad predictiva como la robustez económica del modelo, más allá del simple rendimiento bruto.

En conjunto, este proceso de validación cruzada y de selección basada en criterios múltiples garantiza que el modelo elegido no solo maximice la rentabilidad, sino que también conserve propiedades estadísticas sólidas y un perfil de riesgo ajustado. Con ello, estamos en condiciones de conectar directamente el marco teórico planteado con la propuesta empírica, mostrando cómo los factores se integran en una función $f(\cdot)$ flexible que puede ser utilizada para construir estrategias de inversión aplicables en la práctica.

La aproximación empírica que presentamos para $f(\cdot)$, constituye así una operacionalización directa de la propuesta de Kelly y Xiu (2023). Pasaremos de una formulación teórica en la que los precios son predicciones condicionadas a la información disponible, a un ejercicio aplicado en el que los factores previamente definidos se introducen en un modelo flexible y regularizado, capaz de extraer señal de un conjunto amplio de variables y traducirla en estrategias de inversión implementables. De esta forma, el análisis empírico no sustituye a la teoría, sino que la prolonga en un marco donde la abundancia de información y la ambigüedad de las formas funcionales hacen conveniente recurrir a metodologías de *ML*.

Una vez comprobado que el modelo funciona correctamente y ofrece señales consistentes, se

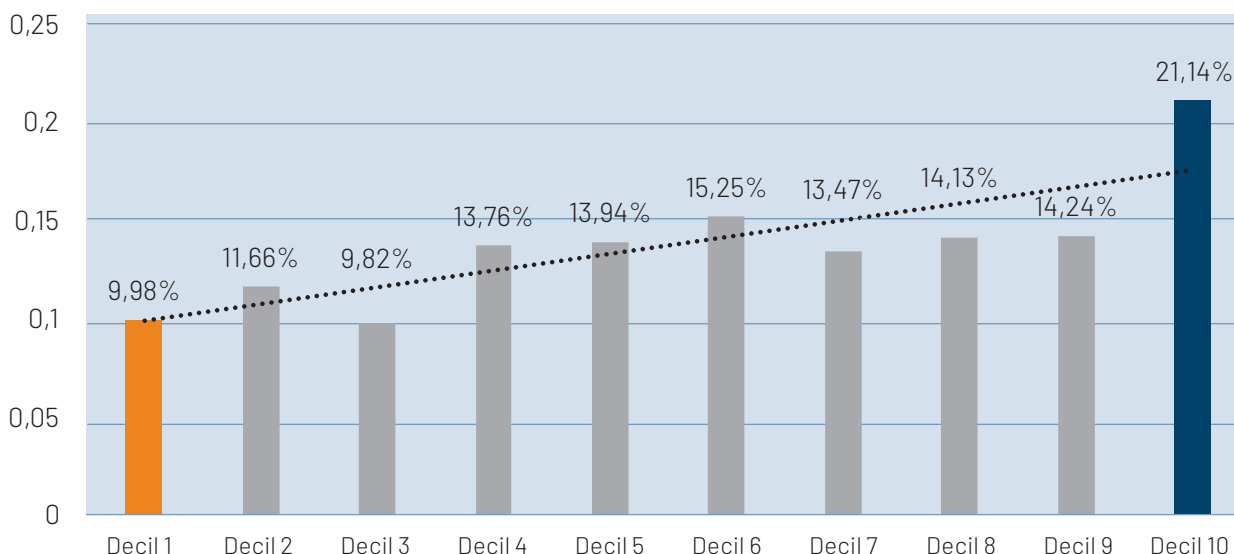
llevó a cabo un segundo entrenamiento empleando únicamente los datos disponibles hasta el 31 de diciembre de 2019. Este modelo entrenado durante esta segunda etapa será el usado fuera de la muestra. Con esta estrategia, todos los resultados que presento a continuación corresponden al período 2020-2025, considerado estrictamente como fuera de muestra ("out-of-sample", *OOS*), lo que refuerza la credibilidad y la validez del ejercicio.

6. Evaluación del modelo fuera de la muestra

La evaluación fuera de la muestra se realiza sobre el período comprendido entre el 11 de septiembre de 2020 y el 11 de septiembre de 2025, lo que asegura que no existe solapamiento alguno con los datos empleados en el entrenamiento del modelo, que se limitó hasta el 31 de diciembre de 2019. Es importante subrayar que la validación cruzada bloqueada utilizada en la etapa previa, aunque abarca toda la muestra histórica, no constituye una violación del principio de análisis fuera de la muestra. Su propósito es exclusivamente la selección de un algoritmo y un conjunto de parámetros robustos, sin que los resultados obtenidos en esa fase se reporten como evidencia predictiva definitiva. Dicho de otro modo, el ejercicio de *k-fold cross validation* sirve para evaluar la estabilidad del modelo en distintos subperíodos históricos, pero la verdadera prueba de generalización se produce en este tramo *OOS*, que no intervino en ningún momento en la calibración ni en la selección del modelo. Adicionalmente, por robustez, incluso restringiendo la primera etapa al 31 de diciembre de 2019, los resultados no varían sustancialmente. De este modo, los resultados que presentamos a continuación ofrecen una medida limpia y creíble de la capacidad predictiva del enfoque en un entorno genuinamente prospectivo.

El gráfico 7 presenta los resultados por deciles durante el período estrictamente fuera de la muestra, del 11 de septiembre de 2020 al 11 de septiembre de 2025. El patrón es claro: el decil 1, que agrupa a las compañías con predicciones más bajas, obtiene una rentabilidad anualizada del 9,98 por 100, mientras que el decil 10 alcanza un 21,14 por 100, muy por encima del *benchmark* de referencia (15,65 por 100). La pendiente ascendente entre extremos confirma que el modelo discrimina con éxito entre

GRÁFICO 7
RETORNOS ANUALES POR DECILES USANDO EL MODELO DE ML FUERA DEL PERÍODO DE ENTRENAMIENTO,
DESDE 9/11/2020 HASTA 09/11/2025



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

empresas con mayor y menor retorno esperado, y que esta señal se traduce en diferencias económicas significativas en un entorno prospectivo. Estos resultados refuerzan la validez del enfoque y muestran que, incluso en un mercado tan seguido y competitivo como el S&P 500, el uso de un conjunto amplio de factores en un modelo flexible puede generar información predictiva útil.

7. Estrategia de inversión fuera de la muestra

Antes de presentar las métricas resumidas de nuestra estrategia de inversión conviene precisar el diseño de la estrategia evaluada. Aunque en el análisis preliminar por deciles se han mostrado los resultados para grupos de cincuenta valores (número de acciones en un decil sobre 500 empresas), la estrategia que reportamos en detalle a continuación se implementa de forma más concentrada, seleccionando cada mes las veinte acciones con mayor retorno esperado estimado por el modelo. Esta decisión responde tanto a la práctica habitual de la industria como a la necesidad de maximizar la expresividad de la señal, evitando al mismo tiempo un apalancamiento excesivo en el extremo supe-

rior del *ranking*. Asimismo, todos los resultados se reportan tras incorporar costes de ejecución realistas: una comisión de 0,005 dólares por acción, un *slippage* equivalente al 0,1 por 100 del importe total de cada operación, y un precio de transacción aproximado como el promedio del máximo, mínimo y dos veces el cierre del día siguiente. De este modo, las métricas que se presentan no reflejan una simulación idealizada, sino un escenario cercano a lo que podría obtener un inversor en condiciones de mercado plausibles.

El cuadro n.º 5 resume las principales métricas de desempeño del modelo en el período fuera de la muestra, comparadas con el S&P 500 como referencia. El modelo logra una rentabilidad total del 164,77 por 100, equivalente a una rentabilidad anualizada del 21,50 por 100, claramente superior al 15,96 por 100 del índice. Esta diferencia se traduce en un alfa anualizado de 6,55 por 100, lo que evidencia que las predicciones aportan valor más allá de la mera exposición al mercado. El riesgo asumido, medido por la desviación estándar, es mayor que el del S&P 500 (19,79 por 100 frente a 15,95 por 100), aunque la ratio de Sharpe (1,02) y el de Sortino (1,51)

CUADRO N.º 5
EN LA TABLA SE MUESTRAN DATOS ESTADÍSTICOS
DE LA ESTRATEGIA (“MODELO”) E ÍNDICE S&P 500
FUERA DEL PERIODO DE ENTRENAMIENTO, DESDE
9/11/2020 HASTA 09/11/2025)

En porcentaje

MÉTRICA	MODELO	S&P 500
Retorno total %	164,77	109,68
Retorno anualizado%	21,5	15,96
Caída máxima %	-22,57	-24,5
Número de muestras mensuales	59	59
Desviación estándar%	19,79	15,95
Ratio de Sharpe	1,02	0,81
Ratio de Sortino	1,51	1,08
Correlación con el benchmark	0,85	-
R ²	0,73	-
Beta	1,06	-
Alfa (anualizado)%	6,55	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

son también más elevados que los del índice (0,81 y 1,08 respectivamente), lo que refleja una mejor relación rentabilidad-riesgo. En términos de caídas máximas, el modelo presenta un *drawdown* del -22,57 por 100, algo menor que el -24,50 por 100 del *benchmark*, lo que muestra una capacidad moderada de protección en entornos adversos. La correlación con el índice (0,85) y una beta ligeramente superior a 1,06 indican que la estrategia mantiene una exposición relevante al mercado, pero con un componente idiosincrático que explica parte de la rentabilidad extra, como sugiere también el R^2 de 0,73. En conjunto, estas métricas confirman que el modelo no solo mejora la rentabilidad absoluta, sino también el perfil ajustado por riesgo en un entorno estrictamente prospectivo.

El contraste entre la estrategia y el índice de referencia en el periodo fuera de la muestra es nítido. La cartera gestionada por el modelo alcanza una rentabilidad anualizada del 21,5 por 100, es decir, 5,5 puntos porcentuales por encima del S&P 500. En términos de capital acumulado, por dar algunas cifras representativas, una inversión inicial de

CUADRO N.º 6
COMPOSICIÓN DE LA CARTERA ML.
FECHA: 11 DE SEPTIEMBRE DE 2025.
En porcentaje

N.º	TICKER	NOMBRE	PESO
1	CAH	Cardinal Health	6.8
2	EL	The Estée Lauder Companies	6.7
3	SJM	The J. M. Smucker Co.	6.3
4	MDLZ	Mondelez International	6.2
5	ED	Consolidated Edison	6.2
6	HRL	Hormel Foods	6.1
7	MOH	Molina Healthcare	6.1
8	IBM	International Business Machines	5.9
9	KDP	Keurig Dr Pepper	5.9
10	PANW	Palo Alto Networks	5.6
11	ON	ON Semiconductor	5.6
12	CMCSA	Comcast	4.9
13	KMB	Kimberly-Clark	4.8
14	VLO	Valero Energy	4.5
15	CLX	The Clorox Co.	4.4
16	KVUE	Kenvue	4.2
17	BG	Bunge Global SA	3.6
18	HUM	Humana	2.9
19	CNC	Centene	2.1
20	MRNA	Moderna	0.8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FactSet.

10.000 dólares habría crecido hasta 26.477 dólares con el modelo *ML*, frente a 20.968 dólares en el *benchmark*. El desglose anual corrobora la regularidad del exceso de retorno: destaca 2021, con una ventaja de +26,4 puntos, y 2023, con +12,1 puntos, mientras que, en 2022, un año claramente adverso para los mercados, la estrategia retrocede ligeramente más que el índice (-18,2 por 100 frente a -18,1 por 100).

A modo de cierre, resulta ilustrativo observar la composición concreta de la cartera a fecha 11 de septiembre de 2025, presentada en el cuadro n.º 6. Aunque se trata de un aspecto secundario frente al análisis agregado de rentabilidades y métricas de riesgo, la lista de veinte valores muestra la diversidad sectorial que caracteriza a la estrategia: desde compañías de consumo estable como The J. M. Smucker o Mondelez, hasta tecnológicas consolidadas como

IBM y Palo Alto Networks, pasando por energéticas como “Valero” o sanitarias como Molina Healthcare y Humana. Esta heterogeneidad refleja que el modelo no se concentra en un único sector, sino que selecciona de manera dinámica aquellas empresas que, en cada momento, presentan las señales más favorables dentro del universo del S&P 500. Aunque las posiciones específicas cambian mes a mes en función de los factores, la cartera ejemplifica cómo las predicciones del modelo se traducen en decisiones de inversión tangibles.

V. CONCLUSIÓN Y RIESGOS DEL USO DE LA IA

Los resultados de este artículo muestran que la IA, aplicada sobre un conjunto amplio de factores y con técnicas de aprendizaje automático flexibles, puede generar información predictiva valiosa incluso en un universo tan seguido y competitivo como el S&P 500. La estrategia implementada en el período fuera de la muestra logra un exceso de rentabilidad frente al índice, acompañado de ratios ajustados al riesgo más favorables, lo que refuerza la idea de que los precios, entendidos como predicciones, pueden modelarse de manera más eficaz con herramientas basadas en la IA.

No obstante, el potencial de la IA en los mercados financieros viene acompañado de riesgos que conviene no subestimar. En primer lugar, el carácter de “caja negra” de modelos como los *boosted trees* o las redes neuronales dificulta la interpretabilidad y plantea desafíos para la gestión del riesgo y el cumplimiento regulatorio. En segundo lugar, la homogeneidad en el uso de algoritmos similares puede dar lugar a comportamientos sincronizados que amplifiquen episodios de estrés, incrementando la prociclicidad y el riesgo sistémico. Finalmente, la dependencia creciente de infraestructuras tecnológicas y proveedores externos de datos introduce vulnerabilidades operativas y de concentración que deben ser tenidas en cuenta por supervisores y entidades.

En suma, la IA ofrece oportunidades claras para mejorar la eficiencia y la capacidad predictiva en los mercados, pero su adopción debe ir acompañada de una gobernanza robusta, salvaguardas regulatorias y un uso responsable que preserve

la estabilidad financiera. El reto no consiste solo en explotar la potencia de la herramienta, sino en hacerlo de manera que el progreso técnico se traduzca en beneficios sostenibles para los inversores y para el sistema en su conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Cochrane, J. H. (2005). *Asset Pricing* (2.ª ed.). Princeton, Estados Unidos: Princeton University Press.
- Cornell, B. (2020). Medallion Fund: The Ultimate Counterexample? (December 16, 2019). *Journal of Portfolio Management*, 46(4), 2020, <https://jpm.pm-research.com/content/46/4/156>, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3504766> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3504766>.
- Fama, E. F., y French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Guo, S., y Liu, Q. (2024). *Is the annualized compounded return of Medallion over 35 por 100?* Preprint.
- Kelly, B., y Xiu, D. (2023). Financial machine learning. *Foundations and Trends® in Finance*, 13(3-4), 205-363.
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341-360.
- Bryzgalova, S., Pelger, M., y Zhu, J. (2023). Forest through the trees: Building cross-sections of stock returns. *Review of Financial Studies*, 36(1), 1-42.
- Gu, S., Kelly, B., y Xiu, D. (2020). Empirical asset pricing via machine learning. *Review of Financial Studies*, 33(5), 2223-2273.
- Harvey, C., Liu, Y., y Zhu, H. (2016). ...and the cross-section of expected returns. *Review of Financial Studies*, 29(1), 5-68.
- Fama, E. F., y French, K. R. (1998). Value versus growth: The international evidence. *Journal of Finance*, 53(6), 1975-1999.
- Hou, K., Van Dijk, M. A., y Zhang, Y. (2012). The implied cost of capital: A new approach. *Journal of Accounting and Economics*, 53(3), 504-526.

Lakonishok, J., Shleifer, A., y Vishny, R. (1994). Contrarian investment, extrapolation, and risk. *Journal of Finance*, 49(5), 1541-1578.

Abarbanell, J. S., y Bernard, V. L. (1992). Tests of analysts' overreaction/underreaction to earnings information as an explanation for anomalous stock price behavior. *Journal of Finance*, 47(3), 1181-1207.

Chan, L. K. C., Jegadeesh, N., y Lakonishok, J. (1996). Momentum strategies. *Journal of Finance*, 51(5), 1681-1713.

Givoly, D., y Lakonishok, J. (1979). The information content of financial analysts' forecasts of earnings: Some evidence on semi-strong inefficiency. *Journal of Accounting and Economics*, 1(2), 165-185.

Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., y Liu, T.-Y. (2017). *LightGBM: A Highly Efficient Gradient Boosting Decision Tree*. Advances in Neural Information Processing Systems, vol. 30.

López de Prado, Marcos (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. Hoboken, New Jersey: Wiley.

LABORACIONES



III. TECNOLOGÍAS Y NUEVOS COMPETIDORES

UNA NUEVA DISRUPCIÓN TECNOLÓGICA EN LOS MERCADOS FINANCIEROS

David Cano

Afi

Resumen

Este artículo tiene dos objetivos. El primero es proporcionar una visión sintética de algunas de las innovaciones tecnológicas más destacadas que están incidiendo en el sistema financiero mundial, con especial énfasis en la tokenización, las criptodivisas y el *big data*. El segundo es analizar algunas de sus aplicaciones en los mercados financieros, en la gestión de carteras y en el asesoramiento financiero a clientes de la banca privada.

Palabras clave: tokenización, criptodivisas, *big data*, mercados financieros.

Abstract

This article has two objectives. The first is to provide a concise overview of some of the most significant technological innovations impacting the global financial system, with a particular focus on tokenization, cryptocurrencies, and big data. The second is to analyze some of their applications in financial markets, portfolio management, and financial advisory services.

Keywords: tokenization, cryptocurrencies, big data, financial markets.

JEL classification: G10, G15.

I. INTRODUCCIÓN

Las innovaciones tecnológicas han sido a lo largo de los años las grandes catalizadoras del cambio en todos los ámbitos. También en los mercados financieros. Los ejemplos recientes son numerosos: desde la aparición de los sistemas de pagos y de contratación de valores electrónicos hasta la automatización del *trading* algorítmico, pasando por la aparición de *roboadvisors* o de técnicas de medición y control del riesgo.

Existe consenso en considerar que estamos en una nueva “ola de innovación tecnológica”, en términos de Kondratiev (Moreno y Pedreño, 2020), que está reconfigurando de forma acelerada a los mercados financieros en su concepción más amplia. Porque afecta, y de forma profunda, a la política monetaria, al sistema crediticio, a los mercados de capitales, a la gestión de carteras y a la banca privada/asesoramiento financiero.

Entre las innovaciones recientes con más impacto se pueden citar la inteligencia artificial aplicada a las finanzas (*AI for Finance*), que está transformando la gestión de riesgos, la detección de fraudes, la asignación estratégica de activos (*asset allocation*) y la personalización de productos financieros; la tokenización de activos, que permite representar de forma digital instrumentos financieros tradicionales en plataformas basadas en *blockchain*, facilitando su fraccionamiento, negociación y liquidación instantánea; las *stablecoins*, que ofrecen una forma de dinero digital estable y programable con potencial para integrarse en infraestructuras de pagos y mercados tokenizados; las finanzas descentralizadas (DeFi), que permiten la creación de productos financieros sin intermediarios tradicionales, mediante contratos inteligentes ejecutados en redes públicas o la computación en la nube.

Estas innovaciones no solo introducen nuevas herramientas, productos y servicios, sino que

cuestionan los modelos de negocio, las formas de relación entre los agentes, así como los riesgos y los marcos regulatorios y de supervisión. No son pocas las dudas que se generan sobre el impacto que tendrá en la fortaleza del sistema crediticio y financiero y si provocan potenciales desequilibrios que acabarán en crisis futuras.

Este artículo propone, en primer lugar, ofrecer una visión sintética de algunas de las principales innovaciones tecnológicas que están impactando en el sistema financiero global, con especial atención a la tokenización, las criptodivisas y el *big data*. En segundo lugar, analizar algunas de sus aplicaciones en los mercados financieros, en la gestión de carteras y en el asesoramiento financiero a clientes de la banca privada.

II. CRIPTOACTIVOS: UNA NUEVA TIPOLOGÍA DE ACTIVO

Los *criptoactivos* son representaciones digitales de valor que utilizan tecnologías criptográficas y sistemas de registro distribuidos (como la *blockchain*) para garantizar su integridad, trazabilidad y descentralización. Los *criptoactivos*, a diferencia de los activos financieros tradicionales, no requieren de una autoridad central para su emisión o validación, lo que permite su circulación en redes abiertas y sin intermediarios.

Existen múltiples tipos de *criptoactivos*. Por el enfoque de este artículo, destacamos las *criptodivisas* —como *bitcóin* (BTC), *ethereum* (ETH), *solana* (SOL), *binance coin* (BNB), etc.—, diseñadas como medios de intercambio descentralizados, las *stablecoins* —esto es, *criptodivisas* vinculadas a monedas fiduciarias u otros activos con la intención de mantener una paridad lo más estable posible—, los t  kenes de utilidad, que otorgan acceso a servicios o productos dentro de una plataforma específica, y los t  kenes de seguridad, que representan derechos financieros similares a acciones, bonos o participaciones en fondos.

Quedan fuera del alcance del artículo otros *criptoactivos* como los *non-fungible tokens* o NFT (t  kenes no fungibles), que representan activos

  nicos, como obras de arte digitales o derechos de propiedad intelectual. Y no los analizaremos por la extensión de este artículo, pero parece claro que deben considerarse como un activo más que se puede comprar y vender y en el que se puede asignar una parte de una cartera global de inversión. Y, por esa razón, se puede considerar que también están cambiando los mercados financieros y los riesgos que asumen los inversores.

Los *criptoactivos* est  n reconfigurando los mercados en varios frentes. Por ejemplo, la *desintermediación*, ya que al permitir transacciones directas entre pares (P2P o *peer-to-peer*) reducen la necesidad de intermediarios financieros. Además, los *criptoactivos* facilitan el desarrollo de nuevas formas de financiación y de inversión a través de plataformas descentralizadas (*DeFi*). En nuestra opinión, estos dos cambios son estructurales y permiten una mayor inclusión financiera y, por tanto, no solo debe favorecerse su implantación, sino también su intensificación (1). Como somos conscientes de que no existe consenso al respecto, ojalá este artículo sirva para aportar argumentos útiles para el debate.

Defender la mayor aplicación de los avances tecnológicos en los mercados financieros no impide que se deba ser consciente de la alta variabilidad de las cotizaciones de algunos *criptoactivos*, la falta de regulación uniforme y, he aquí una novedad, la desconexión con el sistema financiero tradicional (2). Todo ello supone un factor de riesgo que, en caso de materializarse, podría amplificar sus consecuencias negativas, con claras implicaciones sobre el crecimiento económico y la estabilidad financiera. Así pues, no es baladí el desafío regulatorio pendiente, por lo que se debería mantener una máxima: “*Same risk, same regulation*”, es decir, se debe evitar un potencial arbitraje regulatorio.

III. RETOS, OPORTUNIDADES Y RIESGOS DE LAS CBDC

Los reguladores, tanto bancarios como del mercado de capitales, est  n avanzando hacia marcos normativos que permitan integrar los *criptoactivos* en el sistema financiero de forma segura. Esto

incluye iniciativas como la emisión de monedas digitales por parte de un banco central (en adelante, *CBDC* por sus siglas en inglés: *central bank digital Currencies*), la regulación de proveedores de servicios de criptoactivos (como *exchanges* y custodios) y la clasificación jurídica de los distintos tipos de tokens.

En este punto consideramos que es relevante señalar que las *CBDC* son monedas digitales (no tienen forma física como billetes o monedas y se almacenan y transfieren electrónicamente), pero no son criptodivisas, ya que no son descentralizadas (están completamente controladas por el banco central), no buscan sustituir al sistema financiero tradicional, sino modernizarlo y hacerlo más eficiente, y tienen curso legal (son dinero oficial, como el efectivo: poseen el mismo valor que la moneda fiduciaria tradicional).

Siguiendo a Márquez (2025) el desarrollo de las *CBDC* va a permitir modernizar los sistemas de pago, reducir los costes operativos y mejorar la eficiencia en las liquidaciones, especialmente en el ámbito interbancario. Las *CBDC* también pueden ampliar la inclusión financiera, facilitando el acceso a servicios básicos en zonas con baja bancarización o entre colectivos tradicionalmente excluidos. Además, al ser un pasivo directo del banco central, ofrecen un nivel de seguridad y respaldo institucional que las distingue de otros activos digitales como las *stablecoins*. No obstante, su desarrollo implica riesgos significativos. Uno de los más debatidos es la desintermediación bancaria: si los ciudadanos optan por depositar directamente en el banco central, los bancos comerciales podrían ver reducida su base de depósitos, afectando su capacidad de conceder crédito y, en última instancia, la estabilidad financiera. Para mitigar este riesgo, se están estudiando mecanismos como límites de saldo o remuneraciones diferenciadas.

Otro desafío clave es la protección de la privacidad. Las *CBDC* deben garantizar la trazabilidad de las operaciones para prevenir el fraude y el blanqueo de capitales, pero sin comprometer los derechos individuales. Encontrar un equilibrio entre seguridad y anonimato —especialmente en pagos de bajo valor— será crucial para su aceptación social.

La ciberseguridad también se posiciona como un reto estructural. Las infraestructuras digitales que soporten las *CBDC* deberán estar blindadas frente a ataques que puedan comprometer la integridad del sistema monetario. Esto exige inversiones continuas en tecnología, auditorías y protocolos de respuesta ante incidentes.

Desde una perspectiva geopolítica, el desarrollo de las *CBDC* está generando modelos divergentes. Mientras China avanza con el e-CNY y la zona del euro con el euro digital, EE. UU. ha optado por frenar el desarrollo de una *CBDC* estatal, apostando por *stablecoins* privadas reguladas (3). Esta diversidad de enfoques refleja no solo diferencias técnicas, sino también visiones estratégicas sobre el papel del dinero en la era digital.

En este contexto, la encuesta desarrollada por el BIS (Bank for International Settlements) (Illes *et al.*, 2025) indica que el 91 por 100 de los bancos centrales están trabajando en alguna forma de *CBDC*, ya sea minorista, mayorista o ambas. Las motivaciones más citadas son preservar el papel del dinero del banco central, mejorar la eficiencia de los pagos y fomentar la inclusión financiera. Además, el informe destaca que los bancos centrales de economías avanzadas tienden a centrarse más en las *CBDC* mayoristas, mientras que los de economías emergentes priorizan las minoristas.

En definitiva, las *CBDC* no son simplemente una evolución tecnológica, sino una reconfiguración institucional del dinero. Su diseño, implementación y regulación determinarán si se convierten en herramientas de progreso o en fuentes de nuevas tensiones. Por ello, su análisis debe ser multidisciplinar, integrando perspectivas económicas, jurídicas, sociales y tecnológicas.

IV. STABLECOINS: CRIPTODIVISAS CON MENOS VOLATILIDAD

Una *stablecoin* o “moneda estable” es una criptodivisa diseñada para mantener una paridad estable con un activo de referencia, que suele ser una moneda fiduciaria como el dólar estadounidense (USD) o el euro (EUR). Por ejemplo, una unidad de

la *stablecoin* USDC está respaldada por activos que garantizan su equivalencia con un USD, lo que permite que su valor se mantenga estable en el tiempo. Así, 1 USDC = 1 USD. De esta forma, su característica diferencial frente a otras criptomonedas como BTC o EH es su menor volatilidad, lo que hace atractivas a las *stablecoins* como medio de pago, unidad de cuenta y vehículo de transferencia de valor en entornos digitales.

Para lograr esta estabilidad, existen diferentes mecanismos. El primero, y más habitual, es el respaldo con activos reales. Hay una reserva equivalente en el activo de referencia (dinero *fiat*, oro, etc.) que respalda cada *stablecoin* emitida. Por ejemplo, por cada USDT o USDC en circulación, hay un USD en reserva. El segundo mecanismo es que el respaldo lo otorgue otro criptoactivo. Este es el caso de DAI, criptomoneda. Para su emisión, los usuarios deben depositar criptomonedas como colateral en un contrato inteligente del protocolo MakerDAO (4). Una tercera forma de “garantizar” es algorítmica. En este caso, la *stablecoin* no tiene respaldo físico, sino que utilizan algoritmos y contratos inteligentes para controlar la oferta y demanda, tratando de mantener el precio estable.

El crecimiento de las *stablecoins* plantea oportunidades y desafíos significativos para los mercados financieros. En primer lugar, este criptoactivo permite transferencias casi instantáneas y de bajo coste, tanto a nivel nacional como transfronterizo. Esto podría reducir la dependencia de sistemas de pago tradicionales y acelerar la liquidación de operaciones financieras, especialmente en mercados *over the counter* (OTC) y plataformas descentralizadas. En segundo lugar, en un sistema financiero tokenizado, las *stablecoins* pueden actuar como el equivalente digital del dinero bancario o de banco central, facilitando la liquidación automática (*delivery versus payment*) de activos tokenizados como bonos, acciones o derivados. Esto puede mejorar la eficiencia operativa y reducir el riesgo de liquidación. En tercer lugar, las *stablecoins* permiten la creación de productos financieros descentralizados (*DeFi*), como préstamos, seguros o derivados, sin necesidad de intermediarios tradicionales. Esto puede ampliar el acceso a servicios financieros, pero también introduce riesgos

de desintermediación bancaria y de concentración en plataformas no reguladas. Pero, como es lógico, el uso masivo de *stablecoins* puede afectar a la transmisión de la política monetaria, especialmente si se utilizan como sustituto del dinero bancario. Además, la falta de transparencia en las reservas, la concentración de emisores y la exposición a “corridos digitales” representan riesgos sistémicos. Por ello, los reguladores están avanzando hacia marcos normativos que garanticen la solidez y supervisión de estos instrumentos (5).

En este sentido, la reciente revisión de la estrategia de política monetaria del Banco Central Europeo (BCE, 2025) evidencia la complejidad de gestionar tipos de interés e inflación en un contexto de fragmentación geopolítica, presión regulatoria y disrupción tecnológica. Porque el BCE (Cano y Pino, 2025) percibe una amenaza latente para la autonomía de su política monetaria en el auge de los criptoactivos y, especialmente, de las *stablecoins*. Aunque hoy suponen un riesgo limitado para la estabilidad financiera de la zona del euro, el BCE (Lagarde, 2025) advierte de los efectos potenciales de una migración de depósitos hacia monedas digitales privadas al margen de la regulación. La mayoría de las *stablecoins* están denominadas en USD (6), lo que amplifica la dependencia estructural del sistema financiero europeo respecto a EE. UU. Y aunque la nueva normativa comunitaria (MiCA) (7) refuerza la protección para los inversores europeos, la fragmentación regulatoria global deja abiertas brechas que pueden comprometer la transmisión de la política monetaria.

El BCE insiste en acelerar la hoja de ruta del euro digital (8). Más allá de modernizar el sistema de pagos minoristas y ofrecer una alternativa segura frente a plataformas extracomunitarias, el proyecto aspira a reforzar la soberanía monetaria de la eurozona en un contexto de competencia tecnológica y geoestratégica cada vez más intensa. Lagarde parece decidida a dejar como legado el lanzamiento de la nueva divisa digital antes del fin de su mandato en 2027.

En definitiva, la revisión de la estrategia del BCE muestra la voluntad de adaptarse a un mundo

más incierto y fragmentado, pero deja claro que la independencia y la eficacia de la política monetaria dependerán cada vez más de su capacidad para blindarse frente a riesgos emergentes como la digitalización de los medios de pago o la irrupción de nuevas formas de dinero. La mención expresa a las *stablecoins* es toda una señal.

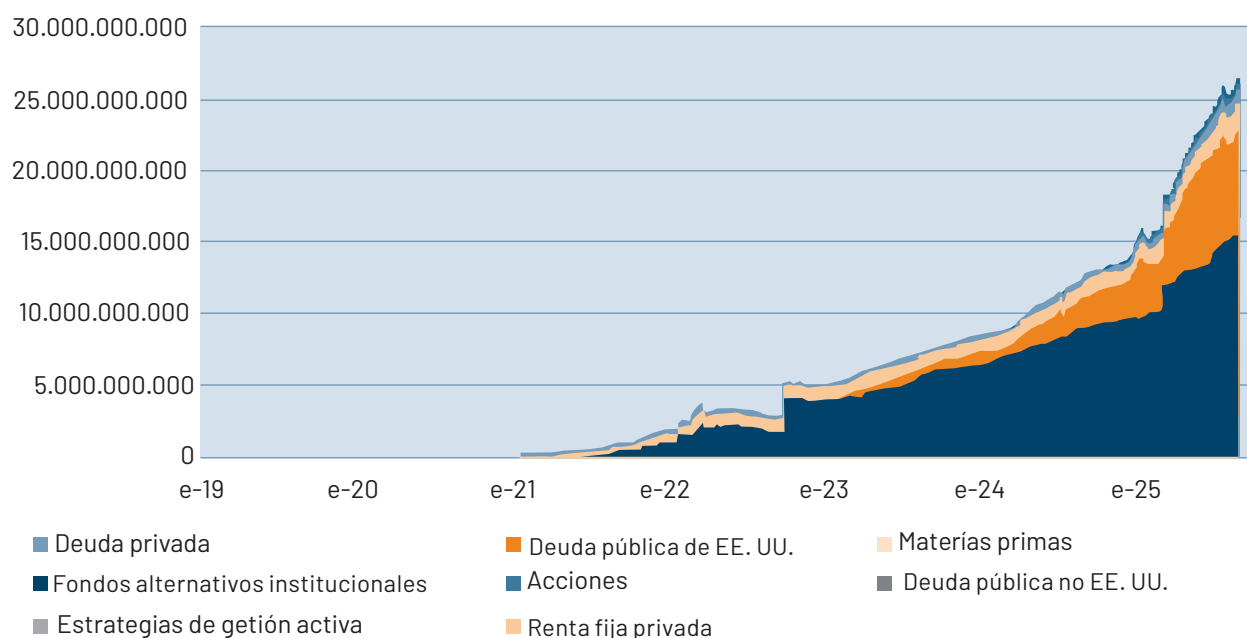
En este contexto, Lucrezia Reichlin (2025) defiende que la zona del euro cuente con una *stablecoin* en EUR, pero introduce una propuesta adicional: respaldada por el BCE —es decir, su propuesta es que la emitan entidades privadas que tengan acceso a liquidez del BCE—. Reichlin apoya el lanzamiento del euro digital, pero advierte de que su alcance será limitado, especialmente en pagos mayoristas. Ofrece una vía adicional que combina innovación tecnológica con respaldo institucional, lo que podría acelerar su adopción y mitigar los riesgos asociados a la desintermediación bancaria y a la fragmentación regulatoria. Para Reichlin, esta *euro stablecoin* permitiría competir

con las *stablecoins* denominadas en USD, reducir la dependencia estructural del sistema financiero europeo respecto a EE. UU. y facilitar pagos digitales seguros y eficientes en un entorno financiero cada vez más tokenizado. A continuación, pasamos a analizar los avances en este sentido.

V. TOKENIZACIÓN: UNA PALANCA EN LA TRANSFORMACIÓN DE LOS MERCADOS FINANCIEROS

La tokenización es el proceso mediante el cual un activo no financiero (inmueble, materia prima, obra de arte, etc.) o financiero, bien tradicional (acciones, bonos, participaciones de fondos de inversión, etc.), bien no tradicional (facturas o préstamos, por ejemplo), se representa de forma digital en una *blockchain* mediante un *token*. Este actúa como un certificado digital de propiedad o participación, respaldado por el activo subyacente. A diferencia de las representaciones digitales tra-

GRÁFICO 1
EVOLUCIÓN DEL MERCADO DE ACTIVOS DEL MUNDO REAL TOKENIZADOS POR CATEGORÍA (2019-2025)
En millones de USD



Fuente: rwa.xyz.

dicionales, los tokens pueden ser programables, fraccionables y negociables en mercados descentralizados, lo que introduce una nueva dimensión de eficiencia, liquidez y transparencia. Siguiendo a López-Amor (2025), “la tokenización no solo digitaliza, sino que permite automatizar procesos, fraccionar inversiones, facilitar su negociación y habilitar su uso como colateral en plataformas”.

Por ello, la tokenización tiene implicaciones profundas en la política monetaria, la concesión de crédito y los mercados financieros. Respecto a la política monetaria, su impacto puede ser especialmente importante si se combina con el uso de CBDC. La emisión de tokens respaldados por activos del Estado o por reservas bancarias puede facilitar la transmisión de la política monetaria y contar con una mayor trazabilidad del dinero (lo que permitiría a los bancos centrales analizar en tiempo real el flujo de los diferentes agregados monetarios y ajustar los tipos de interés con mayor precisión). Respecto a la capacidad crediticia, la tokenización permite la creación de mercados secundarios para préstamos tokenizados, lo que mejora la liquidez de los activos crediticios. Además, puede reducir el riesgo de liquidación mediante la automatización de pagos y garantías a través de contratos inteligentes y facilitar el acceso al crédito, al permitir el fraccionamiento de préstamos y su distribución entre múltiples inversores.

La tokenización está redefiniendo la infraestructura de los mercados financieros al permitir la negociación 24/7 de activos tokenizados en plataformas descentralizadas y la desintermediación, reduciendo los costes de transacción y los tiempos de liquidación y acceso democratizado a activos tradicionalmente ilíquidos o reservados a inversores institucionales, como arte, infraestructuras o deuda privada. Para López-Amor (2025), “el sistema financiero del futuro no se dividirá entre *on-chain* y *off-chain*, sino entre quienes entiendan la ‘componibilidad’ como una palanca y quienes la perciban como una amenaza”.

Según datos de RWA (Real World Assets) (9), el volumen de activos tokenizados alcanza 26.500 millones de USD (gráfico 1). La mayor parte está en deuda privada (16.500 millones de USD), en deuda pública de EE. UU. (7.500 millones de USD), en ma-

terias primas (1.800 millones de USD) y en fondos de inversión alternativos (1.000 millones de USD).

A continuación, se analiza en más profundidad dos casos de tokenización. En concreto, renta fija y fondos de inversión.

1. Tokenización en el mercado de renta fija

En Aldasoro *et al.* (BIS, 2025) se hace un análisis del mercado de renta fija, en el que ya se han emitido 60 bonos tokenizados con un saldo vivo de 8.000 millones de USD. De todos ellos, 15 corresponden a gobiernos, organismos supranacionales y agencias con un valor conjunto de 1.900 millones de USD, mientras que 24 emisiones han sido realizadas por corporaciones privadas.

Entre los emisores públicos destacan la República de Eslovenia, Hong Kong SAR, Filipinas, el Banco de Tailandia, el Banco Europeo de Inversiones, el Banco Mundial y varios cantones suizos (Basilea, Zúrich, Lugano y St. Gallen). Estas emisiones han utilizado en mayor medida plataformas de tecnología de registros distribuidos (*DLT*, por sus siglas en inglés) privadas y permisionadas, aunque también se han explorado alternativas como *blockchains* públicas o plataformas no basadas en *DLT*.

El análisis comparativo entre bonos tokenizados y sus equivalentes convencionales —emitidos por los mismos emisores, en la misma moneda y con el mismo tipo de cupón— realizado por los autores apunta a:

- **Liquidez:** los bonos tokenizados presentan un *spread bid-ask* promedio de 19 puntos básicos, frente a 30 puntos básicos en los bonos tradicionales.
- **Accesibilidad:** el umbral mínimo de inversión es significativamente menor en los bonos tokenizados (110.000 USD frente a 185.000 USD).

Estos resultados, aunque están obtenidos a partir de una muestra pequeña, lo que matiza la capacidad de extrapolación, sugieren que la tokenización podría mejorar la eficiencia del mercado, especialmente en términos de liquidez y accesibilidad, así como ampliar la base de inversores.

Esta conclusión se ve reforzada por los resultados de la encuesta del BIS (Illes *et al.*, 2025) a 93 bancos centrales, que muestran que el 48 por 100 de las jurisdicciones ya han iniciado trabajos sobre tokenización de activos, siendo los bonos el instrumento más común. Además, en los casos en los que ya se han emitido activos tokenizados, el activo de liquidación más utilizado ha sido el dinero del banco central en formato digital (CBDC mayorista), lo que subraya la necesidad de avanzar en infraestructuras de liquidación tokenizadas.

Aldasoro *et al.* identifican tres modelos principales para la emisión de bonos tokenizados y su relación con los activos colaterales:

1. *Emisión nativa*: el bono se emite directamente en una plataforma programable, sin representación fuera de ella. Este modelo, adoptado por la mayoría de las emisiones hasta la fecha, permite una integración directa con otros activos tokenizados (como dinero de banco central o depósitos tokenizados), facilitando operaciones automatizadas como pagos de intereses o repos tokenizados.

2. *Emisión convencional con representación digital*: el bono existe en formato tradicional y se tokeniza posteriormente mediante un proceso de *ramp*, en el que un custodio mantiene el bono original. Este modelo aprovecha marcos legales existentes, pero introduce complejidades operativas al requerir reconciliación entre sistemas tradicionales y digitales.

3. *Emisión colateralizada*:

- Fuera de la plataforma y autogestionada: el colateral se mantiene fuera de la plataforma y es gestionado por el emisor. Aunque evita intermediarios, introduce fricciones legales y operativas.
- Fuera de la plataforma y gestionada por custodio: un tercero confiable gestiona el colateral, lo que mejora la seguridad, pero puede reducir eficiencia.
- Colateral en la plataforma: el colateral también está tokenizado y gestionado dentro de

la misma plataforma. Este modelo, aún incipiente, maximiza la transparencia y permite transferencias automáticas de propiedad en caso de impago, reduciendo riesgos y costes.

Estos modelos reflejan el potencial transformador de las plataformas programables, no solo para la emisión de bonos, sino también para la gestión de garantías y la implementación de políticas monetarias más eficientes.

2. Tokenización de fondos de inversión

La tokenización de participaciones de fondos de inversión representa uno de los avances más significativos en la transformación digital del sistema financiero. Ante nuestra defensa de los fondos de inversión como una de las mejores vías para que el ahorrador se convierta en inversor, tiene, en nuestra opinión, una especial importancia. Los fondos de inversión en general, pero los monetarios en particular, se perfilan como candidatos ideales para la tokenización por su operativa estandarizada, bajo riesgo de mercado y elevada liquidez.

Uno de los casos más emblemáticos es el de BNY Mellon y Goldman Sachs, que en julio de 2025 anunciaron la tokenización de participaciones en fondos del mercado monetario. Estos fondos fueron digitalizados mediante la creación de tokens espejo. Estos tokens no sustituyen al activo original, sino que lo representan fielmente en una *blockchain*, permitiendo a los inversores gestionar sus posiciones en tiempo real, automatizar procesos y utilizar las participaciones como garantía para otras operaciones. La iniciativa se llevó a cabo a través de plataformas como LiquidityDirect y GS DAP (Goldman Sachs Digital Asset Platform), y contó con la participación de gestoras como BlackRock, Fidelity, Federated Hermes y BNY Investments Dreyfus. Este modelo híbrido, que mantiene los registros oficiales en los libros del banco mientras opera con tokens en *blockchain*, ofrece una arquitectura financiera más ágil, segura y escalable. Según BNY Mellon, esta tokenización representa un paso clave hacia una infraestructura financiera en tiempo real, con beneficios tangibles en trazabilidad, eficiencia operativa y liquidez.

En esta misma línea, BNP Paribas Asset Management lanzó en mayo de 2025 sus primeras participaciones tokenizadas de forma nativa en un fondo monetario UCITS con sede en Luxemburgo: BNP Paribas Funds Euro Money Market. A diferencia del modelo de tokens espejo, esta iniciativa permite emitir directamente las participaciones en *blockchain*, eliminando el sistema tradicional de procesamiento por lotes. La operación se desarrolló en colaboración con Allfunds Blockchain como socio tecnológico y con BNP Paribas Securities Services como agente de transferencia y proveedor de servicios de negociación. Este enfoque permite ejecutar órdenes en tiempo real basándose en el valor liquidativo del fondo, lo que mejora significativamente la eficiencia operativa, la transparencia y la trazabilidad de las operaciones. Además, facilita la liquidación instantánea y ofrece información inmediata sobre suscripciones y reembolsos. El proyecto fue aprobado por el regulador luxemburgués CSSF, y se enmarca en los avances impulsados por el Eurosistema en torno a las pruebas con CBDC.

En Suiza se han tokenizado participaciones en fondos inmobiliarios, permitiendo a pequeños inversores adquirir fracciones de edificios de lujo desde 1.000 euros. Esta estrategia ha ampliado el universo de inversores y ha facilitado la diversificación de carteras mediante activos tradicionalmente inaccesibles.

En resumen, la tokenización de participaciones en fondos de inversión está transformando la forma en que se estructuran, distribuyen y gestionan estos productos. Los casos reales muestran que esta tecnología no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también amplía el acceso, reduce costes y fortalece la transparencia. A medida que los marcos regulatorios se consolidan y las plataformas tecnológicas maduran, es previsible que la tokenización se convierta en una práctica estándar en la industria de la gestión de activos.

No obstante, conviene advertir que la tokenización también plantea vulnerabilidades relevantes para la estabilidad financiera. Según el Financial Stability Board (FSB, 2025), los riesgos podrían amplificarse si se produce una adopción masiva sin una supervisión adecuada. Entre los principales desafíos se encuentran:

- Desajustes de liquidez y vencimiento, especialmente si los tokens se perciben como más líquidos que los activos subyacentes.
- Riesgos de apalancamiento, derivados del uso de los contratos inteligentes como activos de garantía.
- Opacidad en la valoración de activos.
- Interconectividad sistémica, que podría generar nuevas vías de contagio en plataformas operativas 24/7.
- Fragilidades operativas, como errores en contratos inteligentes, pérdida de claves privadas o falta de estándares de gobernanza.

Aunque el FSB considera que los riesgos actuales son limitados por la escala reducida y el uso de plataformas con permisos, advierte de que podrían materializarse si no se refuerzan los marcos regulatorios y la cooperación internacional.

VI. CRIPTODIVISAS COMO ACTIVO DE INVERSIÓN

Si en la primera parte de este artículo hemos analizado cómo los cryptoactivos, las monedas digitales y la tokenización están impactando en la arquitectura del sistema financiero, a continuación explicamos las implicaciones que puede tener en la gestión de carteras. Conviene reiterar dos advertencias. La primera es el espacio limitado del que se dispone, lo que impide profundizar en el análisis. La segunda es que el ritmo vertiginoso al que se encadenan las novedades desactualiza enseguida lo escrito.

En el momento de escribir estas líneas, la cotización del BTC se sitúa en zona de máximos históricos (113.000 USD; ver gráfico 4). Uno de los argumentos que se utiliza para justificar este último tramo alcista es la firma por parte del presidente Trump, el pasado 7 de agosto, de la Orden Ejecutiva para permitir la inclusión de criptodivisas en los 401(k)(12). En concreto, ya se autoriza a los planes de jubilación de EE. UU. invertir en BTC, ETH y SOL con el objetivo de diversificar las carteras. Y este argumento queda avalado por los cálculos históricos de las correlaciones. En el cuadro n.º 1 se comprueba cómo la corre-

lación de las variaciones de su cotización con la de los principales índices bursátiles es de apenas 0,10.

CUADRO N.º 1
CORRELACIONES DE LA COTIZACIÓN DE BTC Y DE
ÍNDICES DE RENTA VARIABLE

	RV UME	RV EE. UU.	RV JAPÓN	RV EMERG.	BTC
RV UME	1,00				
RV EE. UU.	0,74	1,00			
RV Japón	0,64	0,60	1,00		
RV Emergentes	0,67	0,65	0,58	1,00	
BTC	0,10	0,10	0,10	0,07	1,00

Nota: Datos semanales. Últimos diez años.

Fuente: Afi.

Este dato sirve para defender el carácter de activo descorrelacionador del BTC (al menos hasta ahora), lo que podría justificar su inclusión en una cartera diversificada. Y es lo que hacemos en el siguiente apartado. Pero conviene recordar que las criptodivisas siguen sin cumplir las funciones esenciales del dinero. Tal y como señala Bautista (2022), no pueden considerarse instrumentos de pago ni de ahorro debido a su elevada volatilidad y su limitada aceptación como medio de pago. En consecuencia, más que monedas, deben entenderse como activos digitales especulativos, cuya valoración depende de dinámicas de mercado y no de fundamentos monetarios. Esta distinción conceptual es clave para evitar confusiones en su integración en carteras de inversión.

VII. SIMULACIÓN HISTÓRICA

Proponemos analizar el impacto que sobre una cartera global habría tenido la incorporación de BTC. En concreto, partimos de una cartera con un 40 por 100 en renta variable (diversificada entre Europa, EE. UU., Japón y Emergentes), un 50 por 100 en renta fija (deuda pública, renta fija privada grado de inversión y high yield y renta fija emergente) y un 10 por 100 en liquidez (columna 1 del cuadro n.º 2). A partir de aquí, incorporamos un 1,0 por 100, un 3,0 por 100, un 5,0 por 100 y un 10,0 por 100 en BTC

reduciendo de forma proporcional el resto de las categorías (columnas 2, 3, 4 y 5, respectivamente, del cuadro n.º 2). Realizamos la simulación histórica desde enero de 2015 suponiendo pesos constantes por categorías con rebalanceos semanales.

Los resultados se ven en los gráfico 2 y 3. Con las advertencias (es importante reiterarlas) de que es una simulación teórica y los resultados históricos no

CUADRO N.º 2
COMPOSICIÓN ESTRATÉGICA DE LAS CARTERAS
ANALIZADAS

Categoría activo	1	2	3	4	5
Fondos Monet.	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
Monetarios	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
DP cp	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
DP Ip	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
RF IG cp	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
RF IG Ip	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
RF HY	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
RF EM	10,0%	9,9%	9,7%	9,5%	9,0%
Renta fija	50,0%	49,5%	48,5%	47,5%	45,0%
RV Europa	15,0%	14,9%	14,6%	14,3%	13,5%
RV EE. UU.	17,0%	16,8%	16,5%	16,2%	15,3%
RV Japón	3,0%	3,0%	2,9%	2,9%	2,7%
RV Emergente	5,0%	5,0%	4,9%	4,8%	4,5%
Renta variable	40,0%	39,6%	38,8%	38,0%	36,0%
Bitcóin		1,0%	3,0%	5,0%	10,0%
Diversificadores	0,0%	1,0%	3,0%	5,0%	10,0%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

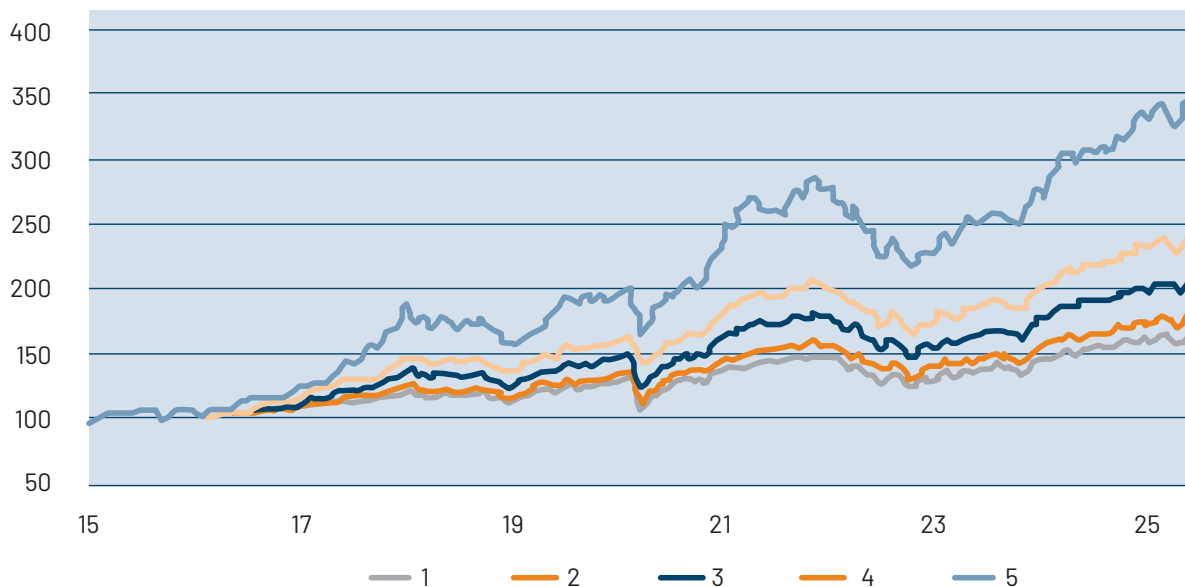
Fuente: Afi.

CUADRO N.º 3
RENTABILIDAD, RIESGO Y SHARPE

	1	2	3	4	5
Rentabilidad acumulada	69,1%	82,5%	112,2%	146,3%	254,5%
Rentabilidad anualizada	5,1%	5,9%	7,4%	8,9%	12,8%
Volatilidad	7,6%	7,7%	8,1%	8,6%	10,6%
Sharpe	0,61%	0,70%	0,86%	0,98%	1,16%

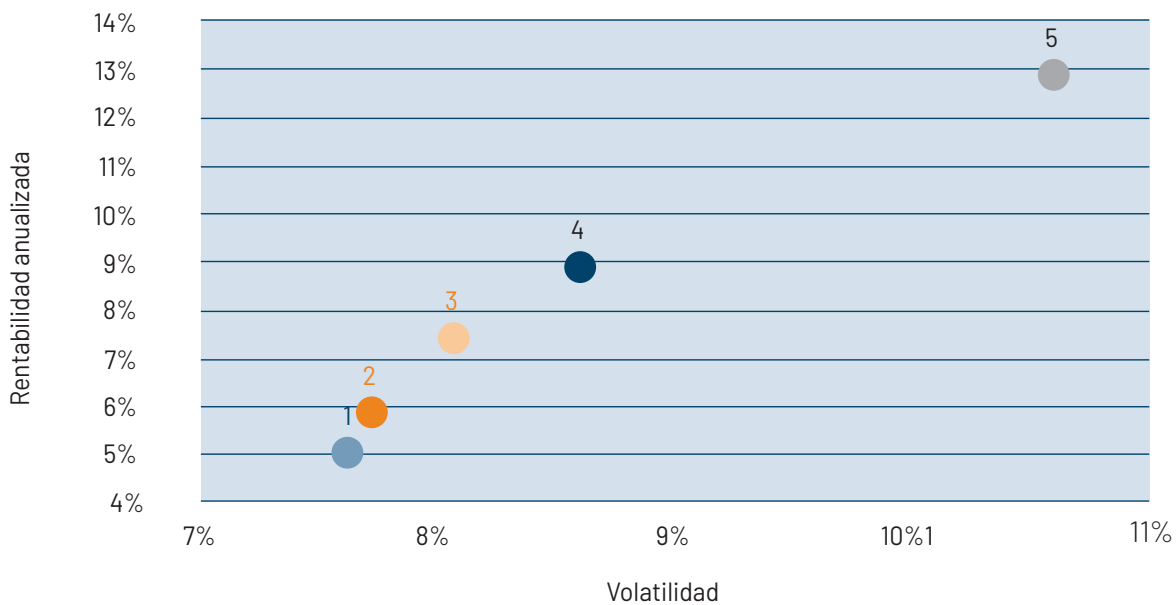
Fuente: Afi.

GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LAS CARTERAS EN FUNCIÓN DE SU PESO EN BITCÓIN



Fuente: Afi.

GRÁFICO 3
RENTABILIDAD, RIESGO Y SHARPE



Fuente: Afi.

tienen por qué repetirse en el futuro, se comprueba que a medida que se incorpora BTC mejora la rentabilidad (la cartera 5 consigue una TAE (tasa anual equivalente) del 12,8 por 100 frente al 5,1 por 100 de la cartera 1) y si bien es cierto que también supone un incremento de la volatilidad, este es proporcionalmente menor. Así lo demuestra el aumento de la ratio de Sharpe, que es máxima en la cartera 5 (cuadro n.º 3).

VIII. BITCOIN TREASURY COMPANIES

Se denomina *bitcoin treasury company* a una empresa que adquiere y mantiene bitcóin (BTC) en su activo junto a otras alternativas tradicionales como efectivo en moneda *fiat*, fondos de inversión, acciones, inmuebles, etc. En definitiva, es una empresa que cuenta con BTC en su balance. Entre los motivos que están detrás de esta estrategia se pueden citar tres: diversificación, apuesta a una futura revalorización del BTC y ofrecer una imagen de empresa innovadora.

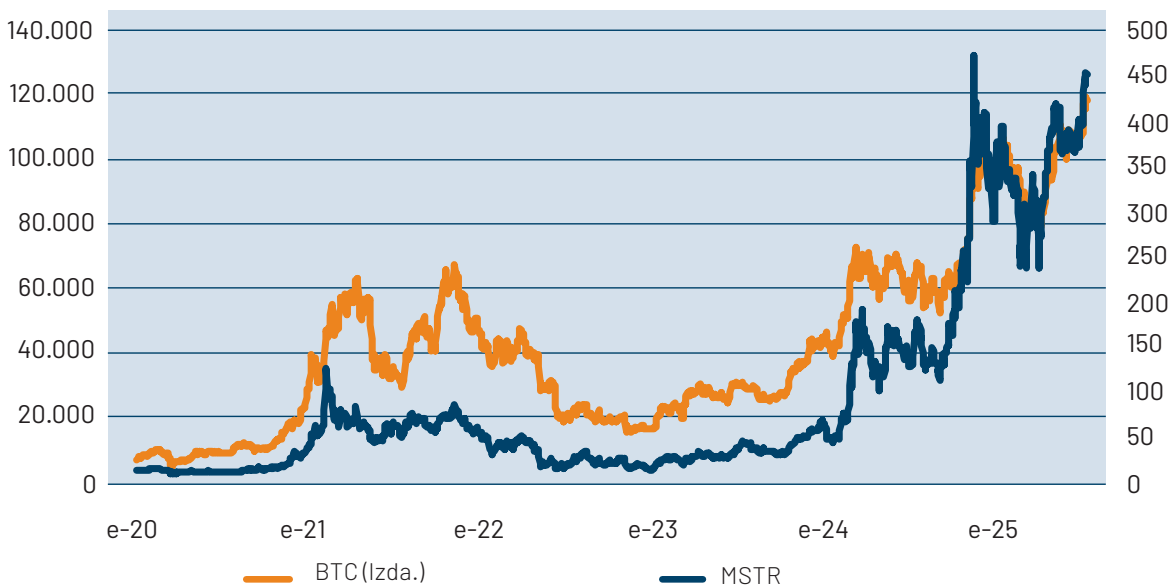
En la actualidad (13), las *bitcoin treasury companies* (tanto cotizadas —public— como no cotizadas —private—) poseen 1.279.593 BTC, lo que supone

un 6,43 por 100 del total de BTC en circulación (19.885 millones), con un valor de mercado de más de 151.000 millones de USD.

De entre todas ellas, sobresale MicroStrategy (MSTR) (14), pionera en la compra de BTC. El 11 de agosto de 2020 realizó su primera adquisición: 21.454 BTC por 250 millones de USD, que se han revalorizado hasta alcanzar los 2.550 millones de USD. Tras 69 adquisiciones posteriores (15) posee 601.550 BTC (BTC Count), con un valor de mercado (BTC NAV) de 71.510 millones de USD. Esta cifra contrasta con los 127.326 millones de USD de capitalización bursátil de la compañía. Parece claro, por tanto, la relación entre el precio del BTC y la capitalización de MSTR, tal como se puede observar en el gráfico 4.

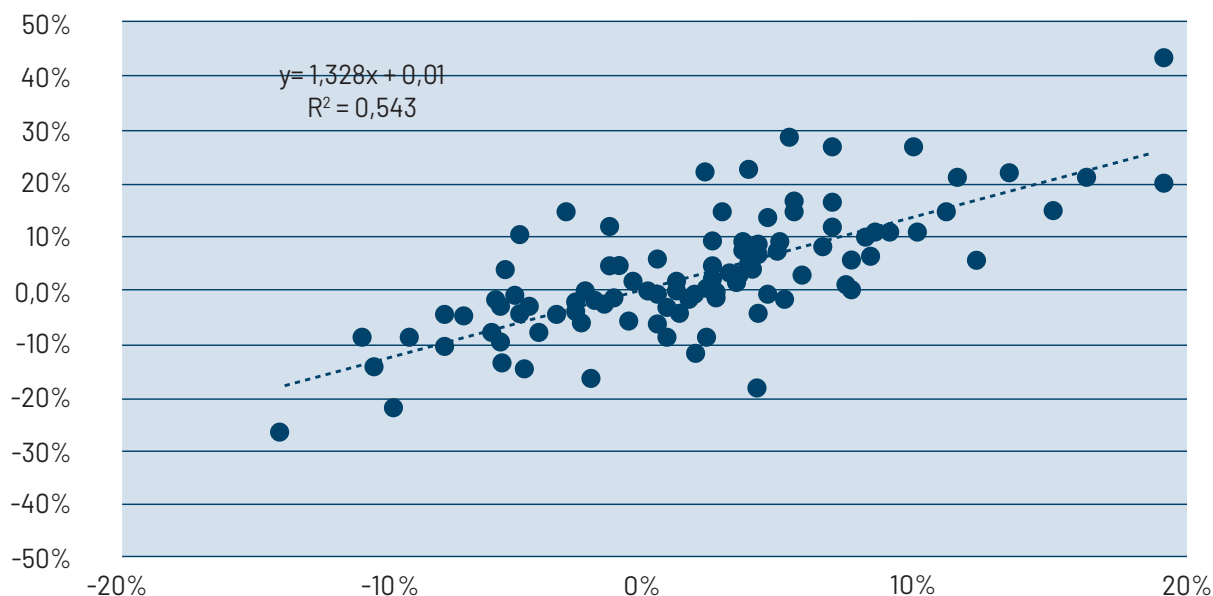
Para profundizar en el análisis calculamos una regresión entre las variaciones semanales de la cotización de BTC y del precio de MSTR en los últimos dos años. Los resultados (gráfico 5) constatan la elevada beta que tiene la acción a la criptomoneda [1,33]. Es por ello por lo que adquirir acciones de esta compañía no es solo una forma indirecta de estar largo en BTC (una estrategia que pueden seguir aquellos inversores que no pueden o no quie-

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DE LA CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL DE MICROSTRATEGY Y DEL PRECIO DE BTC



Fuente: Bloomberg

GRÁFICO 5
REVALORIZACIÓN SEMANAL BTC (EJE X) Y DE MICROSTRATEGY (EJE Y)



Fuente: Elaboración propia.

ren comprar BTC de forma directa) sino, además, de forma apalancada. Esta mayor sensibilidad de la cotización de MSTR a BTC es debido a que parte de sus compras han sido financiadas mediante la emisión de bonos (la deuda actual de la compañía, mediante bonos convertibles, es de 8.224 millones de USD).

Esto nos lleva a explicar el *bitcoin yield* (*BTC yield*), que mide el aumento de BTC por acción, teniendo en cuenta el efecto de la dilución por ampliaciones de capital (16). Esta variación es clave en una estrategia que implica ampliar capital para comprar BTC. Así, si la compañía está emitiendo nuevas acciones para comprar BTC, los accionistas quieren saber si está aumentando o disminuyendo el número de BTC por acción (es decir, si el BTC es positivo o negativo). Si el BTC yield es positivo y creciente en el tiempo, significa que la compañía está siendo exitosa en conseguir más BTC por acción (17).

Demos un paso más y estudiemos el *bitcoin torque* o eficiencia del capital utilizado para adquirir BTC, considerando todas las fuentes de financiación (y no solo los fondos propios).

Existen dos formas de calcularlo. La primera ecuación [1] mide el multiplicador del capital invertido, es decir, cuánto valor ha generado la inversión en BTC en relación con lo invertido. Es una medida de rentabilidad bruta acumulada.

$$BTC Torque = \frac{\text{Valor en USD generado por BTC}}{\text{Capital invertido en BTC.}} \quad [1]$$

La otra forma de medir el *bitcoin torque*, más alineada con el concepto de elasticidad, es la que se recoge en la ecuación [2]. Mide cuánto cambia el valor de la inversión en BTC en proporción al cambio de su cotización.

$$BTC Torque = \frac{\% \text{ de variación del valor de la inversión}}{\% \text{ de variación del precio del BTC.}} \quad [2]$$

Por tanto, esta ratio es útil para comparar empresas que usan estrategias distintas para adquirir BTC (por ejemplo, con deuda, emisión de acciones, o flujo de caja) y ayuda a entender si la empresa está creando valor real o simplemente acumulando BTC sin una estrategia eficiente (18).

Aunque las *bitcoin treasury companies* han ganado protagonismo como vehículos de inversión indirecta en BTC, algunos analistas advierten sobre los riesgos estructurales que implican. Patrick Jenkins (*Financial Times*, 2025) las compara con los CDO (obligación de deuda colateralizada, CDO, por sus siglas en inglés) previos a la crisis de 2008, por su apalancamiento y dependencia de la revalorización del activo subyacente. En su opinión, estas compañías podrían prosperar en mercados alcistas, pero sufrir de forma multiplicada en escenarios adversos, como los conocidos *crypto winters*. Además, señala que su proliferación responde en parte a incentivos fiscales y regulatorios, y a un entorno político favorable, como el impulsado por la administración Trump, que ha autorizado la inversión en criptoactivos en planes de pensiones 401(k) y promovido la adopción institucional de activos digitales. Esta visión crítica invita a reflexionar sobre la sostenibilidad de estas estrategias y su impacto potencial en la estabilidad financiera, especialmente si se generaliza el uso de estructuras apalancadas para acumular BTC en los balances corporativos.

IX. BIG DATA Y GESTIÓN DE CARTERAS. ¿DÓNDE ESTAMOS?

En Cano (2019) se analizaba el potencial transformador del *big data* en el ámbito financiero. La tesis defendida es que el *big data*, junto con la inteligencia artificial, podrían mejorar de forma significativa cinco grandes áreas:

1. *Predicción del ciclo económico*: al contar con más indicadores en tiempo real, se podría diagnosticar mejor la posición cíclica de la economía y anticipar su evolución.
2. *Análisis de activos financieros*: especialmente en renta fija, ya que el *big data* podía revolucionar el *credit scoring* y la modelización de diferenciales crediticios.
3. *Gestión activa*: al permitir detectar ineficiencias del mercado.
4. *Gestión cuantitativa y factor investing*: alimentando algoritmos con datos más ricos y frecuen-

tes, se podrían mejorar las estrategias basadas en factores como ROE, PER (*return on equity*, o retorno sobre el patrimonio neto), volatilidad, capitalización o *momentum*.

5. *Perfilación de clientes*: al superar las limitaciones de los test tradicionales, el *big data* ofrecía la posibilidad de conocer mejor al cliente, su experiencia, su tolerancia al riesgo y su comportamiento en momentos de volatilidad.

Sin embargo, la realidad ha sido más compleja. A pesar de los avances tecnológicos, la adopción del *big data* en la gestión de carteras sigue siendo limitada. Y no solo por cuestiones técnicas o regulatorias, sino, sobre todo, porque los últimos años han puesto de manifiesto las limitaciones estructurales de cualquier modelo predictivo, por sofisticado que sea.

El ejemplo más claro es la pandemia del COVID-19. Ningún modelo, por muy alimentado que estuviera con datos, pudo anticipar un evento de tal magnitud, ni sus consecuencias económicas, sociales y financieras. Fue un cisne negro en toda regla, que desbordó cualquier capacidad de predicción.

Pero incluso en contextos menos extremos, como el año 2022, los mercados financieros mostraron movimientos que desafiaron la robustez de muchos modelos (asistimos a un giro radical en las correlaciones del precio de los activos). La reacción de la renta fija y de la renta variable ante el “estallido de la inflación”, las subidas de tipos de interés o los conflictos geopolíticos fue, en muchos casos, inesperada (las caídas en los precios de la renta fija fueron de entre 3 y 5 sigmas). Y aquí es donde se revela una “verdad incómoda”: los datos pueden ayudar a entender el pasado y el presente, pero no garantizan la anticipación del futuro. Como nos gusta insistir, “esta vez también será diferente, porque siempre es diferente” (Cano, 2024).

El *big data* tiene un papel relevante en la gestión de carteras, más aún con el desarrollo de la inteligencia artificial, pero debemos asumir que debe convivir con la experiencia humana, el juicio crítico y la capacidad de adaptación.

Quizá el mayor valor del *big data* esté en su capacidad para mejorar la calidad de la información,

reducir los tiempos de reacción y enriquecer el análisis. Pero no debemos esperar que nos diga cuándo cambiarán las tendencias del mercado, ni que sustituya la intuición y experiencia del gestor profesional. Por muy sofisticados que sean los modelos de

gestión que utilicemos, la incertidumbre seguirá siendo una constante en los mercados financieros. No en vano, por eso es tan alta la volatilidad de las cotizaciones (muy superior a la volatilidad de los fundamentos económicos que las soportan).

RECUADRO 1

STABLECOINS RESPALDADAS POR LETRAS DEL TESORO DE EE. UU. (T-BILLS) BAJO EL MARCO DEL (POR SUS SIGLAS EN INGLÉS, GUARANTEEING ESSENTIAL NATIONAL INFRASTRUCTURE IN US-STABLECOINS) (19)

La aprobación de la GENIUS Act (20) el pasado 17 de junio y convertida en ley el 18 de julio tras la firma del presidente Trump establece un marco legal para las *stablecoins* en EE. UU. Entre otros aspectos, define con claridad quién puede emitir las, exige un respaldo 1:1 activos líquidos de alta calidad, como depósitos en USD o en bonos del Tesoro a corto plazo (*T-bills*) (21), fija requisitos de auditoría periódica y queda bajo una supervisión dual (estatal y federal), al tiempo que prohíbe las *stablecoins* algorítmicas. Este marco otorga un reconocimiento legal comparable al de otros medios de pago (EE. UU. es, de nuevo, el primero en aprobarlo) y abre la puerta a una adopción institucional similar a la que experimentó BTC tras el lanzamiento de los *ETFs* (exchange traded funds) sobre esta criptodivisa (más de 50.000 millones de USD de flujos acumulados desde su aprobación en enero de 2024).

Desde una perspectiva de financiación soberana, las *stablecoins* respaldadas por *T-bills* se convierten en un canal de demanda relevante para la deuda pública con vencimiento a corto plazo. En un entorno donde los bancos enfrentan restricciones (aunque cada vez menores, como la relajación de la SLR) a mantener deuda pública en sus balances, *stablecoins* como Tether (22) (127.000 millones de USD) y USD Coin (23) (8.650 millones de USD) ya acumulan alrededor de un 3 por 100 del volumen de letras del Tesoro estadounidense en circulación. A medida que crezca la adopción institucional y minorista de *stablecoins* —ahora con el respaldo normativo de la GENIUS Act—, será clave analizar los cambios en las carteras y repos de emisores crypto, de fondos de inversión del mercado monetario (MMF) y de entidades crediticias. En este contexto, las *stablecoins* denominadas en USD son un activo estratégico. Además, si una parte significativa de la demanda global de *stablecoins* proviene de entidades públicas o respaldadas directa o indirectamente por el Estado estadounidense, puede producirse un fenómeno de monetización encubierta de la deuda soberana. En la práctica, esto supone que el Tesoro está siendo financiado por canales no tradicionales, a través de emisores de *stablecoins* que, aunque regulados bajo marcos como la GENIUS Act, operan fuera del sistema bancario convencional. Al no estar sujetos a los mismos requisitos de apalancamiento, provisiones ni supervisión prudencial que los bancos, estos actores canalizan liquidez hacia el mercado de *T-bills* sin someterse al mismo grado de escrutinio fiscal y contable. Esta transformación en los mecanismos de colocación de deuda —más fragmentados y con tendencia a mayor peso de intermediarios extrabancarios— exige una vigilancia reforzada, tanto por sus implicaciones para la estabilidad financiera como para la eficacia de la política monetaria. La interacción entre emisión de deuda, crecimiento de las *stablecoins* y expansión de la demanda global de dólares genera una retroalimentación potencialmente inestable. En un escenario adverso, una pérdida de confianza en una *stablecoin* dominante podría provocar salidas abruptas de activos del Tesoro, forzando ventas desordenadas y aumentando la volatilidad de los tipos de interés a corto plazo. En paralelo, Trump ha avanzado una estrategia coherente para evitar el control estatal directo del dinero digital. En enero de 2025 firmó una orden ejecutiva que prohíbe expresamente cualquier desarrollo de una CBDC en Estados Unidos, argumentando que sería peligrosa para la privacidad y el equilibrio de poderes. Poco después, en marzo, autorizó la creación de una reserva estratégica de bitcoin y un fondo público

RECUADRO 1 (continuación)

STABLECOINS RESPALDADAS POR LETRAS DEL TESORO DE EE. UU. (T-BILLS) BAJO EL MARCO DEL (POR SUS SIGLAS EN INGLÉS, GUARANTEEING ESSENTIAL NATIONAL INFRASTRUCTURE IN US-STABLECOINS) (19)

de activos digitales, conformados por ahora a partir de criptomonedas incautadas por las agencias federales. Esta reserva no solo introduce al Estado como actor directo en el ecosistema cripto, sino que busca posicionar a EE. UU. como contrapeso frente a China en la carrera por la supremacía digital, sin necesidad de emitir una CBDC propia. Este enfoque dual —bloquear el desarrollo de una CBDC estatal y reforzar las reservas en criptoactivos— configura una estrategia que busca preservar la hegemonía del dólar en la nueva arquitectura financiera digital.

Esta estrategia estadounidense se enmarca en una tendencia global de creciente regulación de los criptoactivos. Según la encuesta del BIS (Illes *et al.*, 2025), el 45 por 100 de las jurisdicciones ya han aprobado marcos regulatorios específicos para *stablecoins* y otros criptoactivos, y otro 22 por 100 está en proceso de desarrollo. Esta aceleración normativa busca evitar arbitrajes regulatorios y garantizar la estabilidad del sistema financiero ante la expansión de estos instrumentos.

La intención es consolidar un ecosistema de *stablecoins* privadas, reguladas pero descentralizadas, capaces de convertirse en un vehículo eficiente para pagos y financiación internacional. En este punto, las teorías de depreciación a largo plazo del USD podrían verse refutadas.

RECUADRO 2

EL CAMBIO A T+1

En el análisis de las innovaciones tecnológicas que más impacto pueden tener en los mercados financieros, debe tenerse en cuenta el cambio de T+2 a T+1, es decir, el acortamiento en el plazo de la liquidación de las transacciones de activos financieros, que comenzó en EE. UU. en mayo de 2024 (24). Y decimos que es una innovación tecnológica porque su cambio ha exigido el desarrollo de una infraestructura tecnológica avanzada para procesar un elevadísimo número de operaciones en un plazo de tiempo muy corto.

A pesar de la ganancia de eficiencia que supone pasar de liquidaciones en T+2 a T+1, resulta difícil que este modelo pueda competir con un escenario de liquidación en T+0, hacia el que parece que nos dirigimos con la tokenización de activos financieros. Plataformas como JP Morgan Onyx, Goldman Sachs Digital Assets Platform o Euroclear DLT ya están explorando liquidaciones casi instantáneas para bonos tokenizados y otros instrumentos como fondos, lo que permite liquidaciones prácticamente inmediatas (siempre que se opere con dinero tokenizado).

Según un análisis de Barclays citado por Lee y Mutua (2025), la reducción del plazo de liquidación ha generado una mejora significativa en la eficiencia operativa y en la dinámica de mercado. Un año después del cambio a T+1 los costes de negociación de bonos corporativos han bajado un 12 por 100, los requisitos de colateral han disminuido un 29 por 100, ha mejorado la liquidez del mercado (con una caída del 2 al 0,1 por 100 en el número de bonos que no se negocian mensualmente). Además, se observa una creciente adopción de herramientas como el *portfolio trading* (negociación de cestas de bonos en una sola operación) y el uso de *ETFs* de renta fija, que han hecho que la exposición al crédito sea más accesible y líquida. Todo esto está dando lugar a lo que algunos expertos denominan la “equitificación del crédito”, es decir, la transformación de los mercados de bonos hacia dinámicas más propias del mercado de acciones: mayor velocidad, transparencia y automatización en la ejecución. La Unión Europea, Reino Unido, Suiza y Liechtenstein tienen previsto adoptar el modelo de liquidación T+1 el 11 de octubre de 2027 (25).

X. CONCLUSIONES

Como ocurre siempre que emerge una innovación tecnológica —y más aún cuando se aplica al sistema financiero— surge el debate entre los tecnooptimistas, que destacan las oportunidades de mejora, eficiencia y democratización que puede traer consigo, y los tecnopesimistas, que advierten sobre los riesgos, las desigualdades y las posibles disfunciones que podrían derivarse.

En nuestra opinión, la tecnología no es determinista, es decir, no impone por sí sola un camino inevitable, sino que su impacto depende de cómo se integre en los marcos sociales, económicos y normativos existentes. Y tampoco son deterministas las tecnologías de registro distribuido (*DLT*), como *blockchain*, ni dos de sus principales aplicaciones, la tokenización y los criptoactivos.

Y el debate sobre el euro digital (que es una divisa digital, pero no una criptodivisa) refleja la complejidad de integrar la innovación tecnológica en el sistema financiero. Mientras Reichlin propone una *stablecoin* (es decir, una criptodivisa) en euros respaldada por el BCE, Navarrete (2025), advierte de que el diseño actual del euro digital como *CBDC* minorista podría generar más problemas que soluciones en ámbitos que también se deben considerar, como es la privacidad. Navarrete defiende un modelo basado en soluciones privadas interoperables, con apoyo institucional, pero sin sustituir el dinero bancario. Esta diversidad de enfoques muestra que el futuro de los mercados financieros no depende solo de la tecnología, sino de cómo se articula con los marcos institucionales, sociales y regulatorios. Otra muestra es la discrepancia de opiniones entre Brooks y Eichengreen (Goldman Sachs, 2025) respecto a la *GENIUS Act*. Mientras Brooks defiende que esta ley es comparable al *National Bank Act* de 1863, Eichengreen advierte que podría reproducir los riesgos de la *Free Banking Era*. En este informe se recoge el dilema con claridad: mientras algunos expertos ven en las *stablecoins* una oportunidad para democratizar el acceso al USD, otros advierten sobre los riesgos sistémicos si no se garantiza la interoperabilidad y la fungibilidad.

La intención de este artículo ha sido aportar una visión sobre estos avances, con la esperanza

de contribuir al debate sobre cómo deben regularse, limitarse o acompañarse —si procede— con nuevas exigencias de capital, nuevos modelos de negocio, nuevos supervisores o nuevas normas que garanticen que el progreso tecnológico esté alineado con el interés general de los ahorradores, de los inversores y de la economía en general, que cada vez más, recurre a los mercados de capitales como fuente de financiación y de materialización de su ahorro (en detrimento de la intermediación bancaria).

Defendemos la proliferación de las tecnologías comentadas en este artículo (que deben potenciarse, dado que generan efectos beneficiosos), pero se debe atender a los impactos negativos relacionados con los riesgos para la estabilidad del sistema financiero y la gestión de las finanzas personales, así como la posible ampliación de la brecha digital.

Desde el enfoque #FS2I, estas transformaciones deben ser aprovechadas para mejorar la gestión de las finanzas personales, ampliar el acceso a productos financieros eficientes y fomentar una cultura inversora más informada. La tecnología puede ser una aliada poderosa, pero requiere criterio, formación y responsabilidad.

El futuro de los mercados financieros será digital, descentralizado y programable. Pero también debe ser inclusivo, transparente y sostenible. Esa es la verdadera revolución que debemos impulsar.

NOTAS

- (1) Siempre he defendido que el avance tecnológico debe ser PSI: debe garantizar la privacidad, debe favorecer la seguridad y alentar la inclusión.
- (2) Sobre esta “desconexión”, Sánchez-Quñones (2025) aporta un símil ilustrativo: “las fichas del casino no tienen ninguna utilidad fuera del casino. De igual modo, en los mercados digitales basados en *blockchain* no se pueden utilizar ni euros, ni dólares corrientes, sino que hay que utilizar monedas digitales”.

- (3) Como señala **Sánchez-Quñones** (2025), “a través de la ley GENIUS, aprobada este verano, Estados Unidos ha decidido renunciar a la emisión del dólar digital, impulsando la emisión de *stablecoins*”. Ver recuadro 1.
- (4) Se exige más valor en colateral que el valor de DAI emitido. Por ejemplo, para generar 100 DAI, se puede necesitar aportar 150 USD en ethereum.
- (5) Ver recuadro 1.
- (6) Desde aquí <https://www.bitget.com/es/price/category/eur-stablecoin> se pueden obtener los datos del valor de mercado de las *stablecoins* respaldadas por euros. A finales de agosto de 2025, las 13 emitidas apenas capitalizaban 539 millones de EUR. Las respaldadas por USD capitalizan 269.910 millones de USD. <https://app.rwa.xyz/>
- (7) La Ley MiCA (Markets in Crypto-Assets Regulation) es el primer marco regulatorio integral de la UE para los criptoactivos, incluyendo criptomonedas y *stablecoins*. Fue aprobada como el Reglamento (UE) 2023/1114 y entró en plena aplicación el 30 de diciembre de 2024.
- (8) Desde este enlace se puede encontrar más información. https://www.ecb.europa.eu/euro/digital_euro/html/index.en.html. Por su parte, los bancos centrales nacionales del Eurosistema también informan a los ciudadanos sobre el grado de avance, al tiempo que aportan herramientas pedagógicas para el entendimiento de lo que significa, de cómo impactará, etc.
- (9) <https://www.rwa.xyz/>
- (10) Existen inconsistencias entre los datos aportados por **Aldasoro et al.** y por RWA.xyz. Esto es así porque RWA.xyz se enfoca en productos tokenizados que están activos en *blockchain* pública, especialmente en el mercado estadounidense, y el BIS incluye emisiones institucionales que pueden estar en *blockchains* privadas o plataformas cerradas, y abarca más tipos de emisores (gobiernos, supranacionales, corporaciones). Además, RWA.xyz incluye fondos monetarios tokenizados como equivalentes a bonos del Tesoro mientras que el BIS se refiere estrictamente a bonos emitidos como instrumentos de deuda tokenizados, con cupones, vencimientos y estructura jurídica tradicional.
- (11) From Saver To Investor #FS2I.
- (12) Además de *private equity*, bienes inmuebles y otros activos alternativos “permitir a los inversores obtener mejores rendimientos y diversificación”.
- (13) Finales de julio de 2025.
- (14) Denominada Strategy desde febrero de 2025. En <https://www.strategy.com/> se puede obtener información sobre sus tenencias de BTC y métricas de rendimiento.
- (15) Se pueden ver desde aquí: <https://bitbo.io/treasuries/microstrategy/>
- (16) Ver: <https://bitcoinmagazine.com/bitcoin-for-corporations/how-to-measure-the-success-of-a-bitcoin-treasury-company>
- (17) Una métrica relacionada es BTC Gain, que no es más que convertir el BTC Yield en BTC (se obtiene multiplicando el BTC Yield por los BTC al principio del periodo de análisis).
- (18) En **Cano** (2025) se profundiza en el estudio de estos KPI.
- (19) Extraído del Informe diario de Afi de julio de 2025. Adaptado y actualizado con datos a agosto de 2025.
- (20) Guiding and Establishing National Innovation for *US Stablecoins*.
- (21) Esto significa que no se permiten bonos del Tesoro de largo plazo ni otros instrumentos de deuda pública más volátiles o menos líquidos. La ley busca garantizar una liquidez inmediata y mínimo riesgo de mercado, por lo que limita el respaldo a instrumentos con vencimientos cortos y alta seguridad.
- (22) Fue lanzada en 2014 por Tether Limited.
- (23) Fue lanzada en 2018 por Circle y Coinbase.
- (24) El viernes 24 de mayo de 2024 fue el último día de operaciones bajo el modelo T+2 y el martes 28 de mayo fue el primero de T+1 (las operaciones liquidadas el 24 de mayo; el lunes 27 de mayo fue festivo).
- (25) Cabe resaltar aquí una vez más el liderazgo tecnológico de EE. UU. en una materia que debería haber contado

con una coordinación internacional para evitar desalineaciones entre mercados. Pero la estructura más fragmentada de Europa implicaría una mayor complejidad en el proceso de desarrollo e implantación de la tecnología necesaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldasoro, I., Cornelli, G., Frost, J., Koo Wilknes, P., Lewrick, U., y Shreeti, V. (2025).** Tokenisation of government bonds: assessment and roadmap. *BIS Bulletin*, 107. Junio de 2025.
- Bautista, F. (2022).** Tecnología *blockchain* y criptomonedas: luces y sombras. *La Ley Mercantil*, 88 (febrero).
- BCE. (2025).** El Consejo de Gobierno del BCE actualiza su estrategia de política monetaria. 30 de junio de 2025.
- Cano, D. (2019).** *Big data*: una visión desde los mercados financieros y la gestión de carteras. *Papeles de Economía Española*, 162, 117-122.
- Cano, D. (2025a).** Bitcoin Treasury Companies y sus KPI. 24 de julio de 2025. Afi. <https://www.afi-inversiones.es/noticias/2512303/19843410/bitcoin-treasury-companies-y-sus-kpi-bitcoin-yield-bitcoin-gain-y-bitcoin-torque.html>
- Cano, D. (2025b).** Esta vez será diferente. *Blog de Acacia SGIC*. 16 de abril de 2025.
- Cano, D., y Pino, J. (2025).** El BCE trata de adaptarse. *El País*. <https://elpais.com/economia/negocios/2025-07-20/el-bce-trata-de-adaptarse.html>
- FSB. (2025)** *Financial stability implications of tokenisation – Executive Summary* 8 de septiembre de 2025.
- Goldman Sachs. (2025).** Interview in Top of Mind Issue 141. *Goldman Sachs Global Investment Research*. Agosto de 2025.
- González, A., y Contreras, J. M. (2025).** Blockchain, ¿el nuevo internet? *Empresa Global*. Mayo de 2025. Afi
- Illes, A., Kosse, A., y Wierds, P. (2025).** Advancing in tandem – results of the 2024 BIS survey on central bank digital currencies and crypto. *BIS Papers*, 159. Agosto de 2025.
- Jenkins, P. (25 de agosto de 2025).** Why bitcoin treasury companies are a fool's paradise. *Financial Times*.
- Lagarde, C. (2025).** *Hearing of the Committee on Economic and Monetary Affairs of the European Parliament*. 25 de junio de 2025.
- Lee, I., y Mutua, C. (2025).** *Wall Street's Transition to T+1 Slashes Trading Costs for Credit*. 8 de junio de 2025. Bloomberg.
- López-Amor, G. (2025).** *La tokenización de activos del mundo real: el punto de encuentro entre finanzas tradicionales y descentralizadas*. Junio de 2025. Empresa Global. <https://www.empresaglobal.es/EGAFI/contenido/2498973/1601149/la-tokenizacion-de-activos-del-mundo-real-el-punto-de-encuentro-entre-finanzas-tradicionales-y-descentralizadas.html>
- Márquez, S. (2025).** *Las CBDC y el euro digital: una visión multidisciplinar*. Junio de 2025.
- Murciano, T. (2025).** *El negocio de acumular Bitcoin: el modelo radical que está transformando los mercados*. 22 de junio de 2025.
- Moreno, L., y Pedreño, A. (2020).** *Prevenir el declive en la era de la inteligencia artificial*. 2020.
- Navarrate, F. (2025).** *Do We Really Need the Digital Euro: A Solution to What Problem Exactly?* Círculo de Empresarios, Fundación ICO, Instituto Español de Analistas.
- Reichlin, L. (2025).** *Europe Needs a Euro Stablecoin*. 2 de septiembre de 2025.
- Sánchez-Quñones, J. (2025).** *Cómo entender las stablecoins de forma sencilla*. 9 de septiembre de 2025.

EQUITY CROWDFUNDING COMO INNOVACIÓN FINANCIERA Y TECNOLÓGICA: DEMOCRATIZACIÓN DEL ACCESO AL CAPITAL Y RETOS INSTITUCIONALES

Pablo de Andrés

Universidad Autónoma de Madrid y ECGI

Álvaro Rezola

Wixdom S.à r.l. y Universidad Autónoma de Madrid

Resumen

El *equity crowdfunding* es una innovación tecnológica que aprovecha el alcance de las redes sociales para que *startups* y pymes capten capital de múltiples inversores minoristas a través de plataformas digitales. Este artículo revisa la literatura reciente sobre su funcionamiento, impacto económico y retos regulatorios. Examina su potencial para democratizar el acceso a la financiación, junto con los riesgos relacionados con la fragmentación de la gobernanza y la iliquidez.

Palabras clave: *equity crowdfunding*, plataformas digitales, financiación, emprendimiento, gobernanza.

Abstract

Equity crowdfunding is a technological innovation that leverages the reach of social networks to enable *startups* and SMEs to raise capital from multiple retail investors through digital platforms. This article reviews recent literature on its functioning, economic impact, and regulatory challenges. It examines its potential to democratize access to finance, alongside risks related to governance fragmentation and illiquidity.

Keywords: equity crowdfunding, online platforms, financing, entrepreneurship, governance.

JEL classification: O16, O31, D52, G15, G32.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, el desarrollo de plataformas digitales ha propiciado la aparición de nuevas formas de intermediación financiera. Entre ellas, el *equity crowdfunding* (ECF) ha cobrado una importancia creciente como mecanismo que permite a pequeñas y medianas empresas captar capital a través de la emisión de valores participativos destinados a una multitud de inversores minoristas, habitualmente sin recurrir a mercados organizados ni a intermediarios tradicionales. Esta modalidad representa una innovación tanto tecnológica como institucional, al combinar automatización de procesos, acceso abierto y estructuras contractuales novedosas (Belleflamme et al., 2014).

El interés por el ECF se ha vinculado estrechamente a su potencial para democratizar el acceso al capital, al abrir nuevas oportunidades tanto para emprendedores que tradicionalmente han enfrentado barreras financieras como para inversores no profesionales interesados en participar en fases tempranas del ciclo empresarial. Esta apertura supone una ruptura parcial con el modelo dominante de financiación a través de capital-riesgo, ángeles inversores o instituciones bancarias, históricamente concentrado en determinados sectores, regiones o perfiles de promotor (Agrawal et al., 2015).

Desde la perspectiva académica, los primeros trabajos se han centrado en comprender los determinantes del éxito de las campañas: factores

como el capital social del emprendedor, la calidad de la presentación, la participación de inversores acreditados o la dinámica de la inversión temprana han sido ampliamente estudiados, especialmente desde el campo del emprendimiento y la gestión empresarial. Sin embargo, conocemos mucho menos sobre los efectos reales del *ECF*: cómo incide en el crecimiento de las empresas financiadas, qué implicaciones tiene para el empleo o la innovación, y qué papel puede jugar en la transformación del sistema financiero a largo plazo.

El funcionamiento del *ECF* está, además, condicionado por fricciones estructurales. Al operar en entornos con fuerte asimetría de información, las plataformas deben gestionar los clásicos problemas de selección adversa y riesgo moral (Akerlof, 1970; Tirole, 2006), pero también nuevas formas de externalidades informacionales y de coordinación colectiva, como ha puesto de relieve (Lambert, 2024). Los inversores observan las decisiones de otros para inferir la calidad de los proyectos (aprendizaje social), mientras que los emprendedores dependen del grado de compromiso agregado de la “multitud”, lo que genera dinámicas de red e incentivos estratégicos en el diseño de las campañas.

La evolución del *ECF* ha estado acompañada por reformas regulatorias significativas. En Estados Unidos, la introducción del Regulation Crowdfunding (Reg CF) tras el JOBS Act de 2012 marcó un punto de inflexión, al permitir que empresas privadas recaudaran capital público bajo ciertos umbrales y condiciones. Estudios recientes, como el de Laporte y Lester (2024), han comenzado a documentar los efectos positivos de esta modalidad sobre el empleo, la actividad empresarial y la supervivencia de las firmas beneficiarias, especialmente en regiones tradicionalmente excluidas del capital riesgo.

En Europa, la fragmentación regulatoria se ha reducido significativamente con la nueva regulación europea —el Reglamento (UE) 2020/1503 sobre proveedores europeos de servicios de financiación participativa para empresas—, que busca armonizar el marco legal y facilitar la integración del mercado. Su implementación efectiva aún está en curso y plantea retos operativos y jurídicos para las

plataformas más pequeñas, pero supone un gran avance para el desarrollo de este mercado.

En suma, el *ECF* constituye una forma emergente de intermediación financiera que, si bien todavía representa una fracción modesta del mercado de capitales, puede desempeñar un papel clave en la construcción de un sistema financiero más inclusivo, eficiente y resiliente. Su análisis resulta especialmente pertinente en un contexto de transformación digital acelerada y de búsqueda de nuevos equilibrios entre regulación, innovación y protección del inversor.

El objetivo de este artículo es doble: por un lado, ofrecer un panorama estructurado del estado actual del conocimiento sobre el *ECF* y, por otro, identificar los principales retos regulatorios, tecnológicos y de gobernanza que deben abordarse para que esta forma de financiación cumpla su promesa de ampliar y diversificar el acceso a los recursos financieros sin comprometer la estabilidad del sistema ni la protección del inversor. A partir de esta revisión, se derivan implicaciones tanto para la investigación futura como para el diseño de políticas más adaptadas a esta nueva realidad.

II. DEL CROWDFUNDING AL EQUITY CROWDFUNDING: FUNDAMENTOS Y FRICCIONES INFORMATIVAS

El término *crowdfunding* hace referencia a un modelo de financiación participativa en el que una pluralidad de agentes contribuye económicamente al desarrollo de un proyecto, producto o empresa, generalmente a través de una plataforma digital. Este fenómeno, impulsado por la expansión de Internet y el efecto amplificador de las redes sociales, se ha ramificado en distintas modalidades según la naturaleza de la contrapartida ofrecida: donaciones, recompensas (*reward*), préstamos (*crowdlending*) o participaciones en el capital (*equity crowdfunding*).

El *ECF* constituye una evolución significativa dentro de este universo, al incorporar mecanismos propios del mercado de valores: emisión de participaciones empresariales (acciones, notas convertibles o participaciones preferentes), evaluación de riesgo por parte del inversor, y expectativas de

retorno económico en forma de dividendos, plusvalías o eventos de liquidez. A diferencia del capital riesgo, sin embargo, el *ECF* permite la participación de inversores no profesionales, a menudo con aportaciones mínimas y sin presencia activa en la gestión de la empresa (Hornuf y Schwienbacher, 2016).

Desde el punto de vista económico, el *ECF* se presenta como una respuesta a los fallos de mercado que dificultan el acceso al capital por parte de *startups* y pymes. La literatura ha identificado tres tipos de fricciones que justifican su emergencia como canal alternativo de financiación:

El primero y más clásico de estos fallos es la asimetría de información entre emprendedores e inversores, que da lugar a los conocidos problemas de selección adversa (el mercado atrae proyectos de baja calidad) y riesgo moral (los promotores pueden desviar su comportamiento una vez obtenidos los fondos) (Akerlof, 1970; Tirole, 2006). Estas fricciones, comunes en la financiación de empresas jóvenes, se ven agravadas cuando el inversor carece de experiencia, medios para hacer *due diligence*, o acceso a redes privadas de información.

A estas asimetrías clásicas se suma una segunda capa de fricciones, que Lambert (2024) denomina externalidades informacionales. En el contexto del *ECF*, los inversores no solo toman decisiones basadas en su propia información, sino que observan el comportamiento de otros para inferir la calidad de los proyectos. Esta dinámica de aprendizaje social puede dar lugar a fenómenos de *herding* (comportamiento gregario), en los que la participación temprana de otros inversores actúa como señal de validación, incluso en ausencia de fundamentos objetivos. Al mismo tiempo, la falta de inversión inicial puede actuar como señal negativa, generando cascadas de no participación.

Estas externalidades generan importantes implicaciones para el diseño de campañas y para el rol de las plataformas como emisoras de señales (Coakley et al., 2022; Kleinert et al., 2021; Lukkarinen y Schwienbacher, 2023): el número de inversores, el ritmo de aportaciones, la visibilidad de coinversores profesionales y la narrativa de la

campaña se convierten en factores determinantes para atraer capital.

Un tercer tipo de fricción, también destacada por Lambert (2024), es la externalidad de coordinación. A diferencia de la inversión bilateral en capital riesgo, en el *ECF* el éxito de una campaña depende de alcanzar un umbral mínimo de aportaciones dentro de un tiempo limitado. Esto implica que la utilidad esperada de cada inversor depende de la participación de los demás. El resultado es un problema de coordinación colectiva con umbrales estratégicos, donde la confianza en el comportamiento agregado es clave. Esta lógica justifica el uso de reglas como todo o nada (*all-or-nothing*) o la intervención de inversores de referencia que actúan como coordinadores implícitos.

A la luz de estas fricciones, el *ECF* no puede entenderse simplemente como un mercado abierto y transparente, sino como un mecanismo híbrido en el que las plataformas desempeñan un rol crucial: seleccionan proyectos, validan información, estandarizan procesos, estructuran contratos y actúan como filtros reputacionales. Su diseño institucional influye directamente en la calidad de la inversión, en la eficiencia de asignación del capital y en la confianza del ecosistema (Belleflamme et al., 2014; Estrin et al., 2024).

Al mismo tiempo, la interacción entre tecnología, información y gobernanza abre nuevas preguntas sobre los límites del modelo. ¿Puede el *ECF* funcionar de manera eficiente sin mecanismos de *due diligence* profesional? ¿Qué estructuras de señalización resultan más efectivas? ¿Cómo afecta la participación de la multitud a la disciplina de mercado? En las secciones siguientes abordaremos cómo estos fundamentos se concretan en los modelos de negocio de las plataformas, en el comportamiento de los inversores y en los efectos económicos observables del *ECF* como innovación financiera.

III. PLATAFORMAS DE EQUITY CROWDFUNDING: FUNCIONAMIENTO Y MODELOS DE NEGOCIO

El *ECF* no podría entenderse sin el papel central de las plataformas digitales. Estas plataformas

—como *Seedrs*, *Crowdcube*, *StartEngine* o *Socios Inversores*, entre muchas otras— actúan como intermediarios entre emprendedores que buscan financiación y una multitud de potenciales inversores minoristas. Su función va mucho más allá de la mera conexión entre oferta y demanda de capital: operan como filtros, agregadores de información, certificadores reputacionales y, en algunos casos, como custodios de los valores emitidos.

Desde el punto de vista operativo, la actividad de una plataforma se estructura en varias fases (Kleinert et al., 2021): i) selección de proyectos; ii) presentación de campañas con información normalizada y transparente; iii) interacción entre promotores e inversores (mediante foros, actualizaciones y mecanismos de señalización); iv) recogida y formalización de inversiones, y (v) seguimiento posfinanciación. En este proceso, las plataformas despliegan diversas estrategias para gestionar los problemas derivados de la asimetría de información, intentando reducir la selección adversa y en algún caso el riesgo moral (Andrés et al., 2022).

Uno de los mecanismos más relevantes es la validación previa o *curation*, mediante la cual las plataformas aceptan únicamente una fracción de las propuestas que reciben, alrededor del 10 por ciento, tras verificar aspectos básicos de viabilidad, integridad y alineamiento estratégico. Además, muchas plataformas imponen la obligación de alcanzar un umbral mínimo de inversión comprometida (*all-or-nothing rule*), lo que incentiva campañas con mayor capacidad de movilización inicial. También se observa el uso de métricas públicas que actúan como señales sociales: número de inversores, ritmo de aportaciones, participación de inversores profesionales o institucionales, etc.

En cuanto al diseño contractual, las plataformas suelen ofrecer dos grandes modelos:

- **Modelo directo (*direct shareholding*):** cada inversor se convierte en accionista individual de la empresa, con los correspondientes derechos económicos y políticos. Este modelo es más transparente, pero incrementa el riesgo moral de los nuevos inversores y, a su vez, genera costes de coordinación elevados para la empresa.

- **Modelo sindicado (*nominee*):** los inversores adquieren títulos a través de una entidad interpuesta (la propia plataforma o un fiduciario designado), que actúa en su nombre en la gestión societaria. Este modelo simplifica la estructura accionarial y permite una representación unificada ante la empresa, concediendo más capacidad de supervisión al grupo de accionistas y así reduciendo el potencial oportunismo del empresario.

En paralelo, algunas plataformas han incorporado fórmulas híbridas, como la coinversión con fondos de capital riesgo o *business angels*, o la inversión escalonada (por tramos), combinando capital comprometido y capital abierto al público. En estos casos, la participación de inversores profesionales puede actuar como señal de calidad (*lead investor effect*), aunque también plantea el riesgo de una dependencia de sus intereses.

Desde el punto de vista del modelo de negocio, la mayoría de las plataformas obtienen ingresos a través de: comisiones sobre el capital captado, normalmente en el rango del 5-10 por 100 del total invertido; comisiones de éxito u honorarios variables según el rendimiento posterior de la inversión; y servicios adicionales, como asesoría legal, contabilidad, custodia de valores o acceso a mercados secundarios.

Cabe destacar que algunas plataformas están desarrollando mercados secundarios internos para permitir la compraventa de participaciones, aunque con muy baja liquidez hasta la fecha. Este es un paso importante hacia la profesionalización del sector, ya que ataca uno de los principales cuellos de botella del ECF: la ausencia de mecanismos claros de desinversión o salida para los inversores minoristas (Lukkarinen y Schwienbacher, 2023). Una frontera emergente es la tokenización de participaciones mediante tecnología *blockchain*, que permitiría representar derechos económicos a través de tokens transferibles. Lambert (2024) destaca que los *security token offerings* (STOs) podrían ofrecer mayor liquidez, trazabilidad y eficiencia transaccional, aunque enfrentan todavía obstáculos regulatorios y legales significativos.

En conjunto, las plataformas de *ECF* constituyen una nueva generación de intermediarios financieros digitales, que combinan funciones tecnológicas, contractuales y reputacionales. Su sostenibilidad a largo plazo dependerá de su capacidad para generar confianza, reducir los fallos de información y ofrecer valor añadido a los emprendedores, *startups* e inversores.

IV. FACTORES DE ÉXITO Y PERFIL DE LOS INVERSORES EN EQUITY CROWDFUNDING

La literatura empírica sobre *ECF* ha avanzado significativamente en la identificación de los factores que influyen en el éxito de las campañas de financiación. A diferencia de los mercados tradicionales, donde los procesos de *due diligence* están concentrados en unos pocos inversores profesionales, en el *ECF* las decisiones de inversión están dispersas entre cientos o miles de participantes, lo que otorga especial relevancia a las señales, las dinámicas sociales y los elementos contextuales de cada campaña.

1. Determinantes del éxito de una campaña

Uno de los primeros estudios de referencia en este campo, Mollick (2014), ya documentaba la importancia del capital social del emprendedor, la calidad del discurso narrativo y la intensidad del esfuerzo previo al lanzamiento. En la misma línea, Belleflamme *et al.* (2014) confirman que los proyectos que muestran mayor preparación *ex ante* —en términos de plan de negocio, visualización, claridad del objetivo y validación externa— tienen más probabilidades de alcanzar el umbral de financiación.

Asimismo, diversos trabajos han subrayado la relevancia de los efectos de red y la inversión temprana como mecanismos de señalización. Las campañas que logran captar un volumen inicial significativo en los primeros días tienden a generar dinámicas de cascadas informativas (Vismara, 2018), en las que los nuevos inversores interpretan la participación previa como señal de calidad (Hornuf y Schmitt, 2016). Esta dinámica puede amplificarse si existen inversores de referencia —como *business angels* o *venture capitalists*— cuya participación

es visible actuando como elemento de confianza (Coakley *et al.*, 2025).

Otro factor que incide en la probabilidad de éxito es la transparencia: tanto la calidad de la información publicada como la interacción activa con los potenciales inversores a través de foros o actualizaciones influyen positivamente en el éxito de financiación (Block *et al.*, 2018; Nguyen *et al.*, 2025). También existen evidencias sobre la importancia de la duración de la campaña, la calidad del equipo directivo de la *startup* (Coakley *et al.*, 2022), la innovación de la propuesta (Le Pendeven y Schwienbacher, 2023) y el tipo de instrumento ofrecido (acciones, notas convertibles, participación preferente, etc.).

Por último, aunque en menor medida, estudios recientes sugieren que algunos factores no económicos —como la orientación social o medioambiental del proyecto— podrían afectar al vínculo emocional y reputacional de los inversores más allá del cálculo puramente financiero, aunque hay dudas sobre la dirección del efecto (Mendoza *et al.*, 2023).

2. Perfil y comportamiento de los inversores

Los inversores que participan en campañas de *ECF* conforman una tipología muy diversa. Aunque existen minorías de inversores sofisticados o profesionales, la mayoría son inversores minoristas, con niveles variables de experiencia financiera, que aportan cantidades modestas y que, en muchos casos, realizan su primera inversión en *startups* a través de estas plataformas. Varios estudios (Estrin *et al.*, 2024) indican que una proporción significativa de estos inversores está motivada no solo por la expectativa de retorno económico, sino también por el deseo de apoyar iniciativas alineadas con sus valores, intereses locales o compromisos sociales. Esta combinación de motivaciones —financieras y no financieras— distingue el *ECF* de otras formas de inversión y explica que en ocasiones se caracterice como “inversión con propósito”.

No obstante, este patrón también plantea desafíos regulatorios y de protección del inversor. La dispersión de la base inversora y su escasa capacidad para ejercer control o supervisión efectiva

tras la inversión generan preocupaciones sobre la alineación de intereses y la exposición al riesgo. En este contexto, el papel de las plataformas como garantes de calidad y transparencia se vuelve crucial.

Además, se observa una tendencia creciente a la repetición de inversiones entre aquellos inversores que ya han participado previamente en campañas exitosas. Estos inversores tienden a mostrar comportamientos más racionales, mejor diversificados y menos propensos al efecto manada (Vismara, 2016).

3. Comportamiento agregado y efectos de red

El comportamiento de los inversores está profundamente influido por señales visibles, por la narrativa de la campaña y por el diseño de la plataforma. Como destaca Lambert (2024), la visibilidad del comportamiento de otros agentes genera dinámicas de agregación social que pueden amplificar o inhibir el éxito de las campañas, especialmente en fases iniciales.

Las plataformas explotan intencionalmente estos efectos: el número de inversores, la evolución temporal de las aportaciones y la participación institucional actúan como estímulos que modifican las expectativas. Este comportamiento donde cada decisión es información para los demás genera una dimensión estratégica en la inversión que se asemeja más al comportamiento en mercados financieros que a la mera lógica de micro financiación.

V. EFECTOS ECONÓMICOS REALES: CRECIMIENTO, EMPLEO Y TERRITORIO

Uno de los elementos más debatidos en torno a *ECF* es su capacidad para generar efectos económicos reales sobre las empresas financiadas y, por extensión, sobre el ecosistema emprendedor y el tejido productivo. Más allá del análisis de campañas individuales, es crucial comprobar si esta modalidad de financiación contribuye efectivamente al crecimiento de las *startups*, a la generación de empleo, a la innovación y a la descentralización del capital. Hoy en día, aunque aparecen nuevas

investigaciones sobre el particular (Basnet et al., 2025; Laporte y Lester, 2024), sabemos muy poco.

1. Impacto sobre el crecimiento y la supervivencia empresarial

Apenas hay estudios que hayan abordado el estudio del rendimiento económico de las empresas que han levantado capital a través de plataformas de *ECF*. Uno de los análisis más recientes (Laporte y Lester, 2024) utiliza técnicas de emparejamiento (*matching*) para comparar empresas financiadas bajo el marco regulatorio estadounidense Reg CF (Regulation Crowdfunding) con aquellas pertenecientes a un grupo de control similar.

Los resultados muestran que las empresas financiadas mediante *ECF* presentan una mayor tasa de supervivencia en los años posteriores a la campaña, así como un crecimiento más acelerado en empleo y actividad económica. Este efecto persiste incluso controlando por características observables previas a la campaña, lo que sugiere que el *ECF* actúa como un mecanismo eficaz para canalizar capital hacia proyectos viables, pero excluidos del sistema financiero tradicional.

Estos hallazgos dan fuerza a la idea de que el *ECF* no debe ser visto simplemente como una fuente de financiación anecdótica, sino como un instrumento que mejora el desempeño empresarial y contribuye al desarrollo de mercados de capital más inclusivos y funcionales.

2. Financiación adicional o sustitutiva

Una de las principales cuestiones empíricas es determinar si el capital captado a través de *ECF* es adicional al que se obtendría en ausencia de esta vía de financiación, o si simplemente sustituye otras fuentes (como *business angels*, *venture capital* o préstamos bancarios). La literatura sugiere que, en la mayoría de los casos, el *ECF* actúa como complemento, no sustituto, especialmente en fases muy tempranas del ciclo de vida empresarial (Signori y Vismara, 2018)

Mollick y Robb (2016) subrayan que el acceso al capital mediante *crowdfunding* permite a muchas

startups dar el primer paso hacia su validación de mercado, lo que puede facilitar posteriormente la captación de fondos más institucionales. En algunos ecosistemas, el *ECF* se ha integrado en lo que se conoce como la escalera de financiación (*funding escalator*), como paso previo o paralelo a otras fuentes más selectivas.

Además, varios estudios muestran que las campañas exitosas pueden reducir la percepción de riesgo por parte de inversores profesionales, al proporcionar evidencia pública de demanda, tracción inicial o validación social del proyecto. Este efecto es especialmente valioso para emprendedores sin redes previas o con perfiles subrepresentados en los circuitos tradicionales.

3. Impacto sobre innovación, empleo y crecimiento

Existen indicios de que el *ECF* contribuye al impulso de la innovación y la creación de empleo, al canalizar capital hacia *startups* con un perfil intensivo en conocimiento o con propuestas de valor diferenciadas. En el Reino Unido, donde se dispone de datos longitudinales relativamente amplios, varias investigaciones han documentado tasas de supervivencia y expansión superiores al promedio para las empresas financiadas vía *ECF*, aunque con importantes matices sectoriales y temporales.

Por ejemplo, el estudio de Estrin *et al.* (2024) muestra que, si bien alrededor del 45 por 100 de las empresas financiadas por *crowdfunding* en el Reino Unido cesan su actividad antes de cinco años, el resto tiende a experimentar crecimientos significativos en facturación y empleo, especialmente cuando han logrado captar coinversión institucional. Asimismo, algunos trabajos señalan que el *ECF* puede actuar como catalizador de modelos de negocio sostenibles o con impacto social, que podrían no haber sido financiados por medios tradicionales (Laporte y Lester, 2024).

En países con menor profundidad financiera, el *ECF* también puede jugar un papel relevante en la descentralización del acceso al capital. Aunque la concentración geográfica aún es alta, existen casos documentados en los que empresas ubicadas

fuera de los grandes polos urbanos han podido captar recursos gracias a estas plataformas, reduciendo así barreras territoriales históricas.

4. Brecha espacial y diversificación del capital

Una de las promesas más atractivas del *ECF* es su potencial para reducir las brechas espaciales o geográficas de acceso al capital. Mientras que el capital riesgo tiende a concentrarse en *hubs* tecnológicos y financieros (Silicon Valley, Texas, Londres, Berlín), el *ECF* —al operar en línea— permite financiar proyectos situados en regiones tradicionalmente excluidas del circuito de inversión.

Laporte y Lester (2024) confirman, parcialmente, esta hipótesis para el caso de Estados Unidos: las empresas ubicadas en zonas rurales o fuera de los grandes centros urbanos muestran mayores tasas de acceso a financiación tras la expansión del Reg CF. Esto sugiere que el *ECF* puede actuar como instrumento de integración económica, promoviendo la descentralización del emprendimiento y contribuyendo al equilibrio regional del desarrollo económico.

Por su parte, Lambert (2024) también destaca que el *crowdfunding*, en general, ha permitido visibilizar e impulsar emprendimientos que no habrían sido seleccionados por criterios tradicionales de rentabilidad esperada, lo cual abre la puerta a una mayor diversidad sectorial, demográfica y territorial en el acceso al capital.

5. Limitaciones y heterogeneidad de resultados

Pese a estas evidencias alentadoras, no puede obviarse que la contribución económica del *ECF* es todavía modesta en términos agregados, y que su impacto depende de múltiples factores: calidad de las campañas, diseño del marco normativo, madurez del ecosistema emprendedor y nivel de sofisticación de la base inversora. Además, los retornos financieros para los inversores minoristas siguen siendo inciertos y escasamente documentados, lo que limita su atractivo como clase de activo generalizada.

Otro aspecto a considerar es la fuerte heterogeneidad sectorial: mientras que el *ECF* ha mostrado

buenos resultados en sectores como servicios, tecnología digital, comercio electrónico o productos de consumo, su penetración es más limitada en industrias intensivas en capital o con altos requerimientos regulatorios.

Por último, la escasa liquidez posinversión y la dificultad de salir (*exit*) siguen siendo uno de los principales obstáculos para que el *ECF* se consolide como alternativa de financiación madura. En este sentido, la aparición de mercados secundarios o la estandarización de rondas de coinversión podrían desempeñar un papel clave en su evolución futura.

VI. RIESGOS, REGULACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DEL MODELO

Pese a sus promesas transformadoras y su rápido desarrollo en algunos mercados, como Reino Unido y Estados Unidos, el *ECF* enfrenta una serie de retos estructurales que condicionan su capacidad para consolidarse como una fuente estable, eficiente y segura de financiación empresarial. Estos desafíos afectan tanto a los inversores como a las plataformas, y abarcan dimensiones tecnológicas, económicas, jurídicas y de gobernanza. Esta sección los analiza en tres niveles: el retorno esperado por el inversor, la viabilidad de las plataformas y el marco normativo en evolución.

1. Rentabilidad ajustada al riesgo para los inversores

Uno de los aspectos más debatidos del *ECF* es si puede ofrecer a los inversores minoristas una rentabilidad esperada que compense el elevado riesgo asumido. A diferencia de los inversores profesionales, que disponen de herramientas de evaluación y acceso directo a la empresa, el público general que participa en estas campañas carece de información privilegiada, poder de negociación o mecanismos de control efectivo. Esta situación aumenta su vulnerabilidad frente a los problemas de selección adversa y riesgo moral.

La evidencia empírica disponible aún es limitada, pero estudios como los de Signori y Vismara (2016) o Hornuf y Schmitt (2016) muestran que los

retornos para inversores minoristas en *ECF* son altamente variables y, en muchos casos, negativos, especialmente cuando se considera una cartera diversificada y se asumen tasas de fracaso realistas. En Alemania, por ejemplo, se estimó un rendimiento agregado negativo del -23 por 100 para un inversor hipotético que hubiera participado en todas las campañas entre 2011 y 2015, bajo un escenario conservador de recuperación nula tras quiebra.

Esto no implica necesariamente que el modelo sea inviable, pero sí que necesita condiciones específicas para que funcione de forma sostenible: una selección eficaz de proyectos, alineación de incentivos, posibilidad de desinversión y madurez de la base inversora.

2. Viabilidad económica y escalabilidad de las plataformas

Otro desafío importante es la sostenibilidad económica de las propias plataformas de *ECF*. Salvo excepciones como Crowdcube, Startengine, WeFunder, Republic o Seedrs, la mayoría de las plataformas operan en mercados nacionales pequeños, con escasa escalabilidad y márgenes reducidos. Muchas dependen de la captación continua de nuevos proyectos y carecen de fuentes de ingresos recurrentes poscampaña. Esta situación genera tensiones entre la necesidad de crecer y la exigencia de mantener estándares de calidad en la selección y gestión de campañas. Lambert (2024) advierte que existe un riesgo de incentivos perversos: en mercados muy competitivos, las plataformas podrían relajar sus criterios de selección para maximizar comisiones a corto plazo, socavando la credibilidad del sistema a largo plazo. Este dilema entre crecimiento y reputación es común en fases iniciales de mercados financieros emergentes.

La fragmentación regulatoria en Europa se ha reducido significativamente con el Reglamento (UE) 2020/ 1503 sobre proveedores europeos de servicios de financiación participativa para empresas, que busca armonizar el marco legal y facilitar la integración del mercado, si bien su implementación efectiva aún está en curso y plantea retos operativos y jurídicos para las plataformas más pequeñas.

Además, el desarrollo de mercados secundarios internos sigue siendo incipiente. La falta de liquidez impide a los inversores materializar sus ganancias y limita el atractivo del modelo como clase de activo. Una vía prometedora señalada por Lambert (2024) es la tokenización de participaciones o el uso de *blockchain* para representar y transferir derechos económicos, reducir costes de transacción y facilitar liquidez, pero aún se encuentra en fase temprana y enfrenta obstáculos legales y técnicos.

3. El papel de la regulación: entre protección e incentivo

Uno de los grandes desafíos institucionales del ECF es encontrar un marco regulatorio equilibrado que, por un lado, proteja al inversor y garantice la transparencia y, por otro, no frene la innovación ni imponga barreras de entrada excesivas a las empresas o a las plataformas.

En este sentido, la experiencia del Reg CF en Estados Unidos es ilustrativa. Laporte y Lester (2024) muestran que, pese a las limitaciones iniciales del marco (tope de 1 millón de dólares por campaña, restricciones a inversores no acreditados y empresas), el régimen logró expandir el acceso al capital y mejorar la dinámica emprendedora en zonas con escasa actividad de VC. La posterior ampliación del límite de captación a 5 millones de dólares y la simplificación de requisitos contables fueron pasos clave para su consolidación.

En Europa, el Reglamento (UE) 2020/1503 ha establecido un marco común para los proveedores de servicios de financiación participativa, con normas homogéneas sobre requisitos de capital, procedimientos de selección, transparencia y derechos del inversor. Este paso armonizador puede facilitar el desarrollo de un mercado paneuropeo de ECF, aunque su implementación práctica aún está en curso.

Lambert (2024) subraya que la regulación debe considerar las externalidades informacionales y de coordinación propias del modelo, fomentando reglas que refuercen las buenas señales, reduzcan el oportunismo y alineen los incentivos entre plataformas, emprendedores e inversores.

VII. GOBIERNO CORPORATIVO, INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y DEMOCRATIZACIÓN DEL CAPITAL

Uno de los aspectos más novedosos del ECF no reside únicamente en su capacidad para canalizar recursos financieros hacia *startups*, sino en cómo está transformando las estructuras tradicionales de propiedad, control y participación en la empresa. Al incorporar a miles de inversores minoristas como accionistas —aunque sea de forma mediada o simbólica—, el ECF introduce nuevas tensiones y oportunidades en el campo del gobierno corporativo de las sociedades financiadas.

1. Gobierno corporativo en empresas financiadas por la multitud

El modelo clásico de gobierno corporativo, basado en una relación bilateral entre accionistas significativos y gestores profesionales (Berle y Means, 1932), entra en tensión con la lógica fragmentada y dispersa del ECF. En muchas campañas, los inversores no tienen participación directa en los órganos sociales, ni capacidad real de supervisión o decisión, lo que plantea dudas sobre el ejercicio de sus derechos y sobre el alineamiento de intereses a largo plazo.

La literatura especializada (Cumming *et al.*, 2021; Kourabas, 2021) ha subrayado que esta fragmentación puede generar riesgos de captura de control por parte de los emprendedores o de accionistas dominantes, especialmente cuando se utilizan instrumentos contractuales como préstamos participativos o acuerdos fiduciarios. Algunos autores proponen mecanismos de representación colectiva (como la figura del *nominee*), sistemas de voto delegado o cláusulas de información reforzada como soluciones intermedias para tener garantías mínimas sin obstaculizar la operativa societaria.

También se han propuesto mecanismos de gobernanza participativa inspirados en la lógica cooperativa o digital, como encuestas periódicas entre inversores, foros virtuales vinculantes o estructuras híbridas que combinan capital económico con capital reputacional. Si bien estas propuestas aún son marginales, abren un espacio de experimenta-

ción interesante sobre nuevas formas de relación entre capital y control.

2. Tecnología, automatización y contratos inteligentes

Desde una perspectiva tecnológica, el ECF representa una forma de intermediación digital de la inversión en capital, apoyada en herramientas de automatización, verificación electrónica y agregación de decisiones. En este sentido, puede considerarse una manifestación temprana de la transformación *fintech* en el ámbito de la financiación empresarial.

Algunas plataformas están explorando el uso de contratos inteligentes (*smart contracts*) para automatizar ciertas funciones clave: desembolsos condicionados, validación de hitos, distribución de dividendos o ejecución de cláusulas de salida. Del mismo modo, la tokenización de participaciones societarias mediante tecnología *blockchain* podría permitir una mayor liquidez en mercados secundarios, reducir costes transaccionales y mejorar la trazabilidad de la propiedad.

No obstante, la integración de estas tecnologías aún presenta importantes barreras legales, especialmente en cuanto a la validez jurídica de los tokens representativos de derechos económicos, la protección del inversor y la supervisión de mercados privados digitales. La experimentación en entornos regulatorios controlados (*regulatory sandboxes*) puede facilitar la adaptación institucional a estas innovaciones sin comprometer la estabilidad ni la confianza del sistema.

3. ¿Democratización efectiva o elitismo digital?

Una de las narrativas más recurrentes sobre el ECF es su capacidad para democratizar el acceso al capital, tanto desde el lado de la oferta (emprendedores) como de la demanda (inversores). Desde esta perspectiva, el ECF permitiría a proyectos excluidos del circuito tradicional —por razones de localización, sector o modelo de negocio— obtener financiación, al mismo tiempo que abriría al público general el acceso a una clase de activo históricamente reservada a inversores cualificados.

La evidencia disponible es mixta. Por un lado, se observa una mayor diversidad geográfica y sectorial en los proyectos financiados, así como una relativa apertura hacia inversores con menor patrimonio, especialmente en plataformas que permiten entradas desde 10 o 50 euros. Por otro lado, el perfil típico del inversor sigue siendo hombre, de edad media y con estudios superiores, lo que sugiere que aún existe una brecha digital y de información que limita el acceso universal (Hervé *et al.*, 2017).

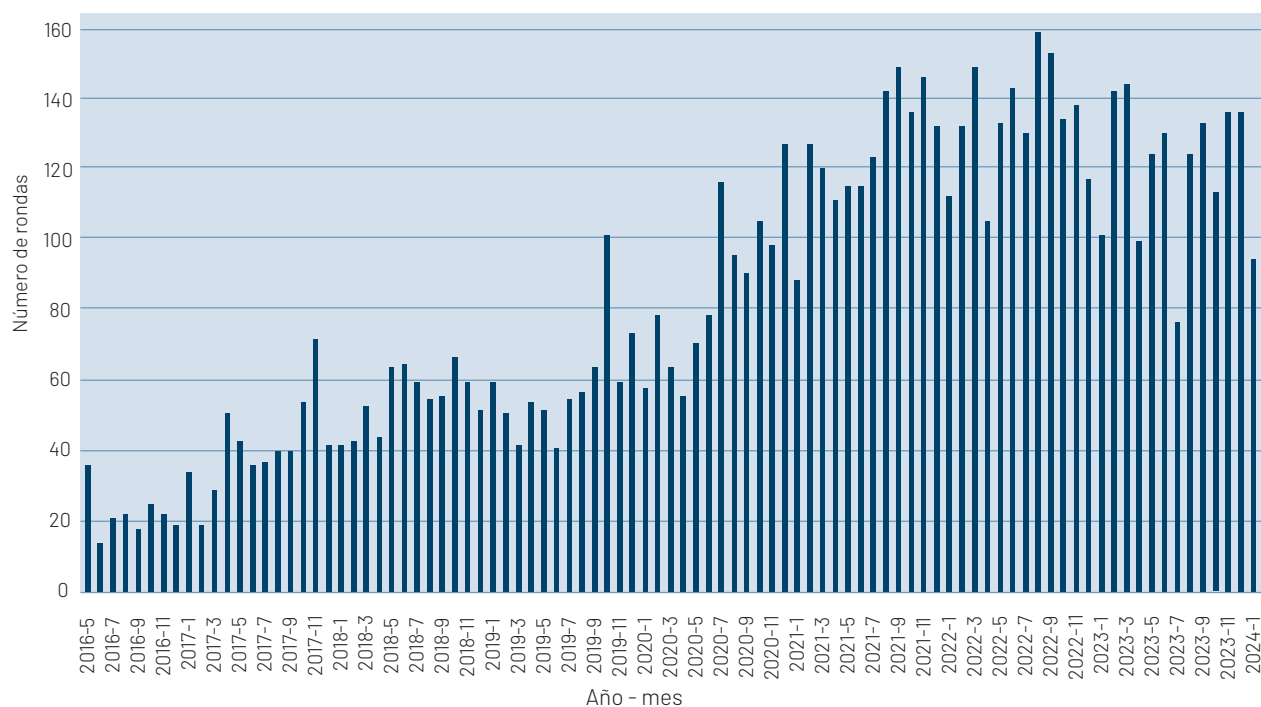
Además, cabe preguntarse si esta democratización es sustantiva o meramente formal: si los inversores minoristas tienen voz y capacidad de influencia real, o si su rol se limita a aportar capital sin participación efectiva. La tendencia a la concentración del control, la escasa liquidez y la dificultad de comprender los riesgos reales hacen necesario repensar las condiciones institucionales para una participación más equitativa y responsable.

VIII. LA REALIDAD DEL EQUITY CROWDFUNDING EN ESTADOS UNIDOS: VOLUMEN DE MERCADO

Por último, mostramos algunos datos extraídos de EDGAR y del agregador de información Wixdom (<https://www.wixdom.io>) para tener una idea de la magnitud del *equity crowdfunding* en Estados Unidos, tanto en número de operaciones como en capital recaudado. Desde el comienzo de la industria en 2016 y hasta mediados de 2025 (ver gráfico 1), el número de rondas de *equity crowdfunding* en Estados Unidos ha mostrado una trayectoria claramente ascendente, pasando de apenas unas pocas decenas por trimestre a un pico en 2021 con más de 500 operaciones por trimestre. En 2023 y 2024 las cifras se mantienen en torno a las 400 operaciones por semestre. Esta evolución pone de manifiesto la consolidación del canal como vía de financiación alternativa para *startups*, especialmente en el periodo pospandemia.

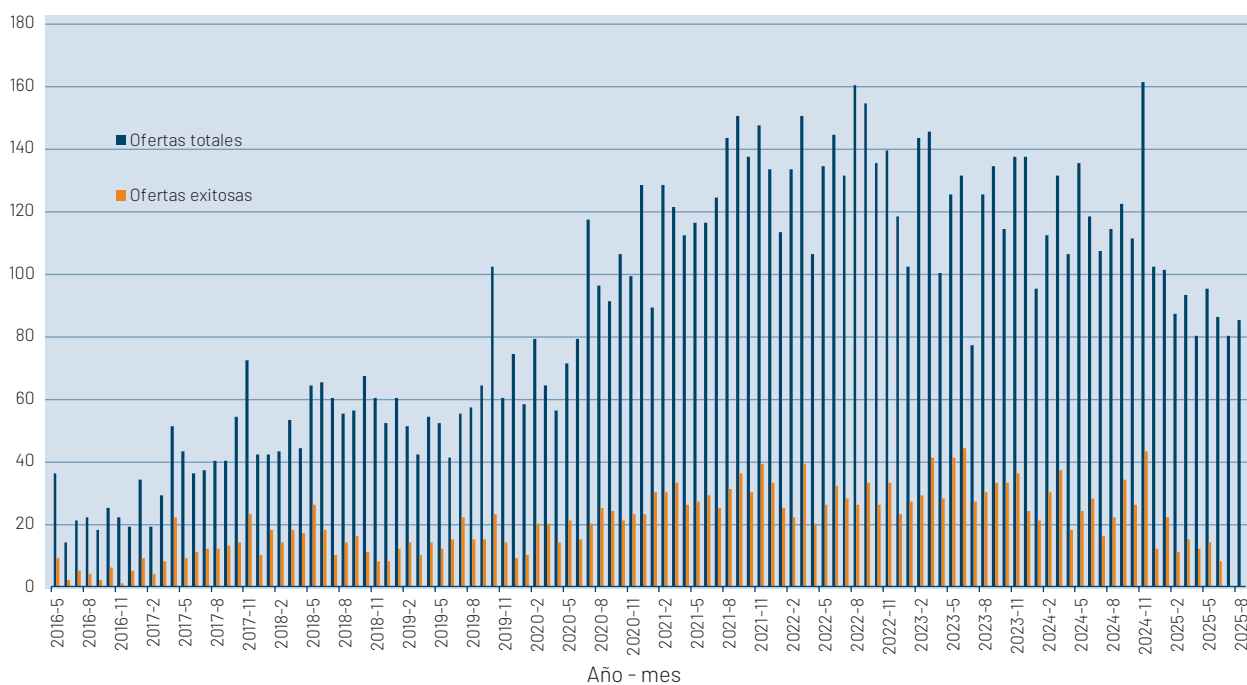
En cuanto a la tasa de éxito, definida como el porcentaje de campañas que logran su objetivo de financiación, esta se ha mantenido de forma sostenida en un rango moderadamente bajo, entre el 15 y el 25 por 100 (ver gráfico 2). Esta proporción

GRÁFICO 1
RONDAS DE EQUITY CROWDFUNDING EN ESTADOS UNIDOS POR MES



Fuente: Elaboración propia con datos de wixdom.io.

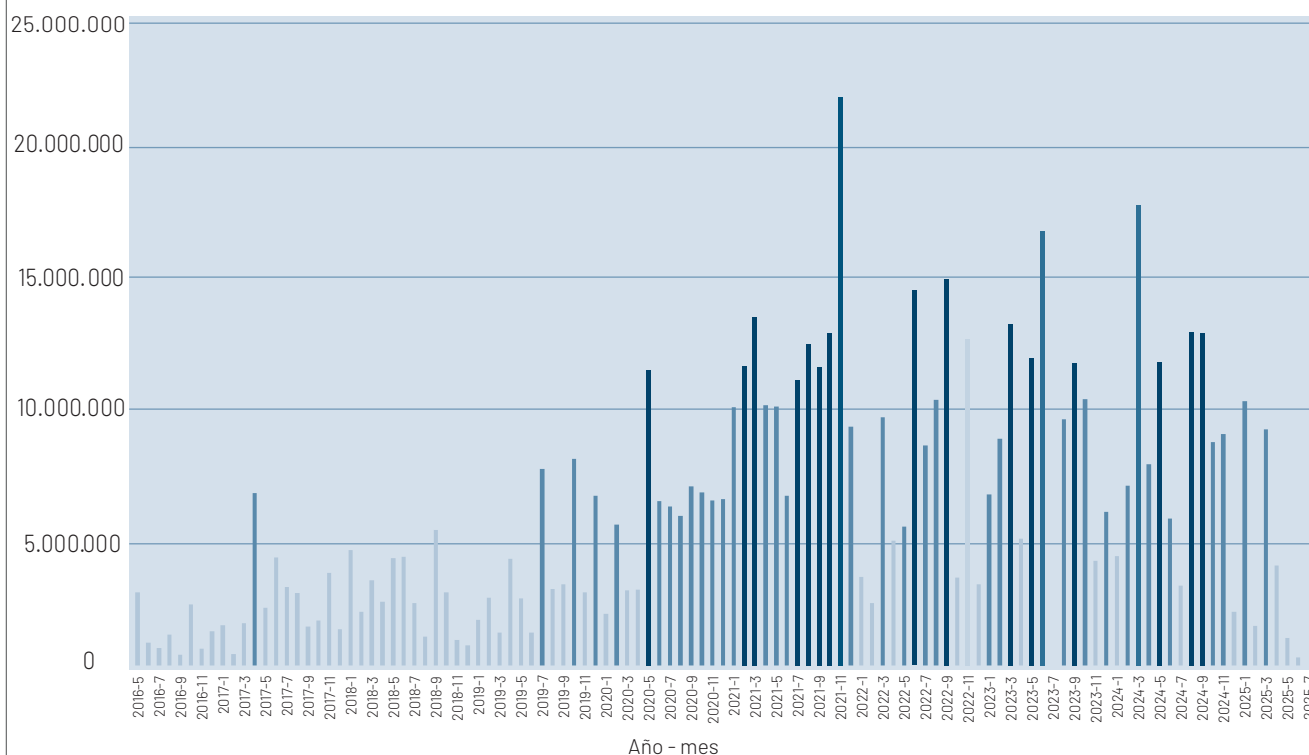
GRÁFICO 2
OPERACIONES Y ÉXITO DEL EQUITY CROWDFUNDING EN ESTADOS UNIDOS



Fuente: Elaboración propia con datos de wixdom.io.

GRÁFICO 3

IMPORTE LEVANTADO EN LAS RONDAS DE EQUITY CROWDFUNDING EN EE. UU.



Fuente: Elaboración propia con datos de wixdom.io.

sugiere que el mercado es altamente competitivo y que muchas campañas no alcanzan sus metas. Pese a ello, el número absoluto de campañas exitosas también ha crecido con el tiempo, lo que indica que, en términos agregados, el canal sí está facilitando el acceso al capital para un número creciente de *startups*.

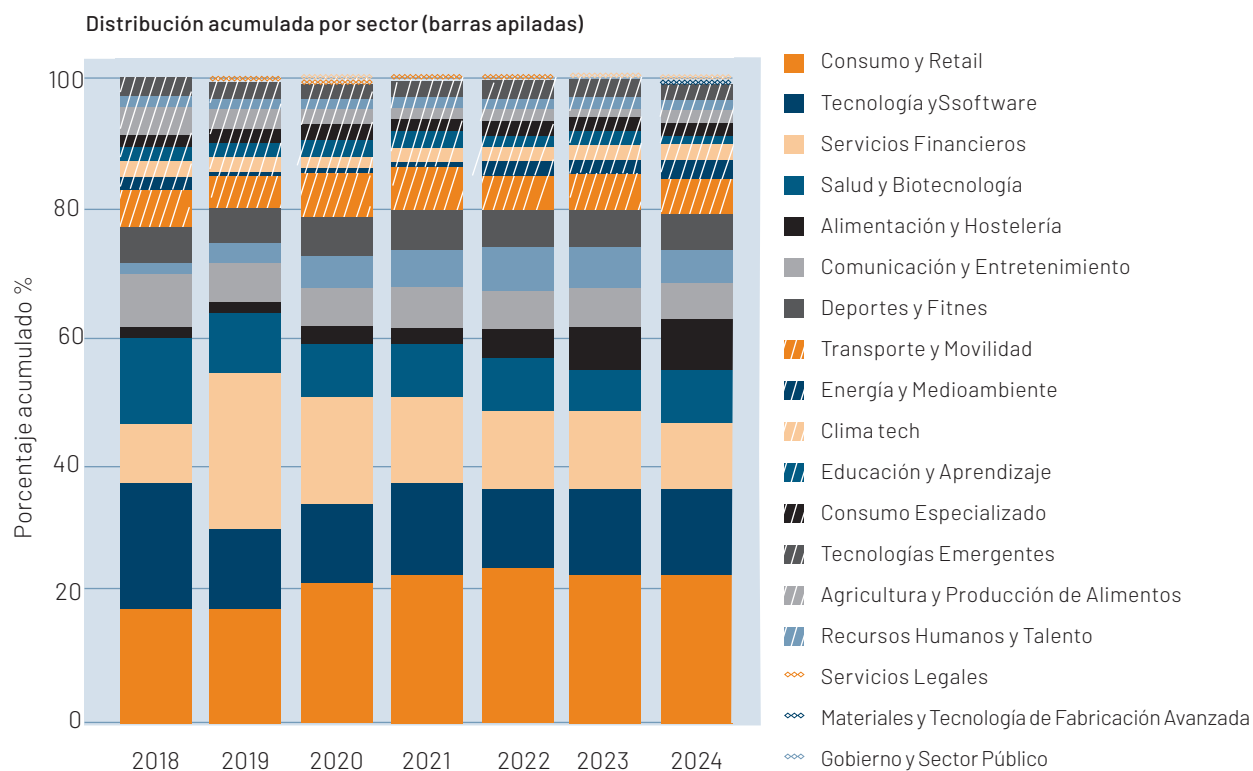
Por último, en cuanto al dinero levantado (ver gráfico 3), las rondas fueron modestas al inicio, pero a partir de 2019 y sobre todo en 2020-2023 se dispararon, alcanzando picos de más de 20 millones de dólares en meses puntuales como noviembre de 2021 o julio de 2023 (récord con 26,8 millones). En los años más recientes, 2024 y 2025, los datos presentan una mayor volatilidad: algunos meses muestran cifras muy altas, mientras que otros parecen desplomarse. Este comportamiento se explica en gran parte porque muchas operaciones permanecen abiertas, lo que hace que las estadísticas todavía no reflejen la realidad final.

En fin, en conjunto los datos confirman una cierta consolidación del *equity crowdfunding* como vía de financiación alternativa en Estados Unidos, aunque con ciclos muy marcados y dependientes tanto de la coyuntura económica como del estado de las rondas activas.

IX. LA REALIDAD DEL EQUITY CROWDFUNDING EN ESTADOS UNIDOS: CLASIFICACIÓN SECTORIAL

Un aspecto clave para comprender la realidad del *equity crowdfunding* es la forma en que se distribuyen las operaciones por sectores económicos. En lugar de recurrir a clasificaciones tradicionales como los códigos SIC o NAICS —que responden a lógicas de industrias consolidadas, pero no reflejan bien las dinámicas de las *startups*—, en este estudio se incluye un sistema preliminar de clasificación automatizado que se adapta mejor a las tendencias modernas del emprendimiento digital y tecnoló-

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN ACUMULADA DE LA DISTRIBUCIÓN SECTORIAL DE OPERACIONES (2018-2024)



gico. El objetivo es construir una taxonomía más representativa de la economía emergente, capaz de captar industrias como Climate Tech, Inteligencia Artificial, PropTech o Cannabis & Hemp, que no aparecen con claridad en las clasificaciones clásicas.

9.1. Generación de *embeddings* y taxonomía sectorial

La representación semántica de las operaciones se construyó con *embeddings* de OpenAI (algoritmo *text-embedding-3-large*), posteriormente reducidos en dimensionalidad mediante UMAP y agrupados con HDBSCAN. Este procedimiento inicial identificó 17 clústeres principales (por ejemplo: Artificial Intelligence, Fintech, Medical Technology, Gaming & Interactive Entertainment).

Dado que algunas industrias quedaban poco representadas por la escasez de repeticiones en las descripciones, se incorporó una revisión manual y

se añadieron categorías críticas como *Renewable Energy*, *Electric Vehicles*, *EdTech*, *Cannabis & Hemp* o *Advanced Materials*. El resultado fue una taxonomía final compuesta por 44 categorías agrupadas en 19 sectores principales.

9.2. Resultados de la clasificación sectorial

El sistema de similitud coseno permitió asignar cada operación a su sector más cercano. En términos agregados, los datos de Estados Unidos muestran que los sectores más representados son:

- Consumo y Retail: 23,1 por 100
- Tecnología y Software: 13 por 100
- Servicios Financieros: 10,4 por 100
- Salud y Biotecnología: 9 por 100

Otros sectores con peso relevante son Alimentación y Hostelería (7,4 por 100), Inmobiliario y Propiedad (6 por 100) y Comunicación y Entretenimiento (6,1 por 100). En contraste, sectores como Gobierno y Sector Público (0,2 por 100) o Servicios Legales (0,3 por 100) apenas agrupan unas pocas compañías.

- Al desglosar los sectores principales en subcategorías, se observa lo siguiente:
- En Consumo y Retail, destacan Alimentación y Bebidas (11,6 por 100) y Bebidas Artesanales (5,8 por 100).
- En Servicios Financieros, las Plataformas de Inversión concentran un 7,8 por 100, frente al 2,5 por 100 de Fintech.
- En Tecnología y *Software*, los subsectores más representativos son Inteligencia Artificial (5,8%), *Software* y Plataformas (3,5 por 100) y Videojuegos & Entretenimiento Interactivo (2 por 100).
- En Salud y Biotecnología, aparecen ramas como Tecnología Médica (3,5 por 100) y Salud Digital (3,3 por 100).

9.3. Dinámica temporal de la inversión a través del ECF

El análisis de la evolución entre 2018 y 2024, representado en una figura de barras apiladas (gráfico 1), muestra lo siguiente:

- Consumo y Retail incrementa de manera sostenida su peso relativo.
- Servicios Financieros pierden protagonismo a lo largo del período.
- Tecnología y *Software* y Salud y Biotecnología mantienen una presencia estable con ligeras variaciones.

Los sectores minoritarios (como Gobierno y Sector Público, Servicios Legales, Materiales y Tecnologías de Fabricación Avanzada) no generan cambios significativos en la composición global.

En conjunto, este análisis confirma que el *equity crowdfunding* en Estados Unidos no solo ha crecido en volumen de operaciones y capital levantado, sino que además refleja un perfil sectorial alineado con las tendencias tecnológicas y de consumo emergentes. Dicho perfil sería difícilmente captado mediante clasificaciones económicas tradicionales.

X. CONCLUSIONES Y AGENDA DE INVESTIGACIÓN

El ECF representa una de las transformaciones más significativas en la financiación empresarial de la última década. Al permitir que emprendedores capten capital de una multitud de inversores a través de plataformas digitales, este modelo ha abierto nuevas vías de acceso al capital, especialmente para *startups* innovadoras, y ha generado expectativas en torno a su potencial democratizador al ofrecer a los minoristas acceso a las oportunidades de inversión. A lo largo de este artículo hemos revisado la evolución del fenómeno, sus fundamentos operativos, la evidencia empírica sobre sus efectos, así como los riesgos y desafíos que enfrenta.

En términos positivos, el ECF ha contribuido a ampliar el espectro de empresas financiables, ha generado nuevas dinámicas de validación social y ha introducido innovaciones tecnológicas que pueden transformar la relación entre capital y emprendimiento. También ha permitido que un público más amplio acceda a oportunidades de inversión que antes estaban reservadas a actores sofisticados o institucionales.

Sin embargo, su consolidación como mecanismo estable y sostenible de financiación requiere abordar varias limitaciones: la rentabilidad ajustada al riesgo para los inversores minoristas es aún incierta; las plataformas enfrentan dificultades para escalar y ofrecer liquidez; y el marco normativo, aunque en evolución, debe encontrar un equilibrio adecuado entre protección e incentivos.

Desde la perspectiva de política pública, el ECF debe ser valorado no solo como instrumento financiero, sino también como dispositivo institucional para promover la innovación, la inclusión y la descentralización económica. En este sentido, el de-

sarrollo de marcos regulatorios proporcionales, la estandarización de prácticas de gobernanza participativa, el fomento de mercados secundarios confiables y la promoción de la educación financiera de los inversores son pilares clave para su consolidación.

En términos de investigación, se abre una agenda amplia que incluye al menos las siguientes líneas:

- Análisis longitudinal del desempeño empresarial y de los retornos para el inversor en distintas plataformas y marcos regulatorios.
- Exploración del impacto de la tecnología en la gobernanza y el diseño contractual, incluyendo el potencial de nuevas tecnologías (*blockchain*, *smart contracts*, IA) en la evolución del modelo.
- Efectos redistributivos, de inclusión financiera y de origen socioeconómico.
- Análisis comparado del impacto del ECF en distintas jurisdicciones y marcos regulatorios.

En definitiva, el ECF no debe entenderse solo como una moda pasajera o como una versión digital del capital- riesgo tradicional. Constituye, en cambio, una innovación institucional compleja que reconfigura el vínculo entre ahorro e inversión, entre tecnología y confianza, entre lo individual y lo colectivo en la financiación empresarial. Su futuro dependerá de nuestra capacidad colectiva para comprender sus dinámicas, mitigar sus riesgos y aprovechar sus oportunidades.

BIBLIOGRAFIA

- Agrawal, A., Catalini, C., y Goldfarb, A. (2015).** Crowdfunding: Geography, social networks, and the timing of investment decisions. *Journal of Economics & Management Strategy*, 24(2), 253-274.
- Akerlof, G. A. (1970).** The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500.

- Andrés, P. d., Correia, R., Rezola, A., y Suárez, N. (2022).** The role of funding portals as signaling offering quality in investment crowdfunding. *Finance Research Letters*, 46(Part A), 102355. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102355>
- Basnet, A., Blomkvist, M., y Lazos, A. (2025).** When Sustainability Meets Equity Crowdfunding: The Role of Green Ventures in Job Creation [Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=5169774>]. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5169774>
- Belleflamme, P., Lambert, T., y Schwienbacher, A. (2014).** Crowdfunding: Tapping the right crowd. *Journal of Business Venturing*, 29(5), 585-609.
- Berle, A. A., y Means, G. C. (1932).** *The Modern Corporation and Private Property*. Macmillan.
- Block, J., Hornuf, L., y Moritz, A. (2018).** Which updates during an equity crowdfunding campaign increase crowd participation? *Small Business Economics*, 50, 3-27. <https://doi.org/10.1007/s1187-017-9876-4>
- Coakley, J., Cumming, D. J., Lazos, A., y Vismara, S. (2025).** Lead Investor Nominee in Equity Crowdfunding. *British Journal of Management*, 33, 286-305. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12918>
- Coakley, J., Lazos, A., y Liñares-Zegarra, J. M. (2022).** Equity Crowdfunding Founder Teams: Campaign Success and Venture Failure. *British Journal of Management*, 33, 286-305. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12494>
- Cumming, D. J., Vanacker, T., y Zahra, S. A. (2021).** Equity Crowdfunding and Governance: Toward an Integrative Model and Research Agenda. *Academy of Management Perspectives*, 35, 69-95. <https://doi.org/10.5465/amp.2017.0208>
- Estrin, S., Khavul, S., Kritikos, A. S., y Löher, J. (2024).** Access to digital finance: Equity crowdfunding across countries and platforms. *PLoS ONE*, 19(1), e0293292. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293292>
- Hervé, F., Manthé, E., Sannajust, A., y Schwienbacher, A. (2017).** Determinants of Individual Investment Decisions in Investment-Based Crowdfunding [With the support of the CME Group Foundation]. *Second Annual Conference*

- on *Alternative Finance*, The Cambridge Centre for Alternative Finance. <https://hal.science/hal-01578576>
- Hornuf, L., y Schmitt, M. (2016).** Success and Failure in Equity Crowdfunding. *CESifo DICE Report*, 14(2), 16-22.
- Hornuf, L., y Schwienbacher, A. (2016).** Should securities regulation promote equity crowdfunding? *Small Business Economics*, 49(3), 579-593.
- Kleinert, S., Bafera, J., Urbig, D., y Volkmann, C. K. (2021).** Access Denied: How Equity Crowdfunding Platforms Use Quality Signals to Select New Ventures. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 46(6), 1626-1657. <https://doi.org/10.1177/10422587211011945>
- Kourabas, S. (2021).** Corporate governance implications of equity crowdfunding. *Australian Journal of Corporate Law*, 36(2), 166-187.
- Lambert, T. (2024).** The Rise of Crowdfunding. *Annual Review of Financial Economics*, 16, 1-25.
- Laporte, S., y Lester, B. (2024).** U.S. Equity Crowdfunding: Real Effects of Financing Small Entrepreneurs. *Federal Reserve Bank of Philadelphia Working Paper*.
- Le Pendeven, B., y Schwienbacher, A. (2023).** Equity Crowdfunding: The Influence of Perceived Innovativeness on Campaign Success. *British Journal of Management*, 34, 280-298. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12585>
- Lukkarinen, A., y Schwienbacher, A. (2023).** Secondary market listings in equity crowdfunding: The missing link? *Research Policy*, 52(1), 104648.
- Mendoza, C., Parra, I. M., Rezola, A., y Suárez, N. (2023).** Investment crowdfunding has little faith in sustainability! At least for the moment. *Venture Capital*, 25(1), 91-115.
- Mollick, E. (2014).** The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 29(1), 1-16.
- Mollick, E., y Robb, A. (2016).** Democratizing Innovation and Capital Access: The Role of Crowdfunding. *California Management Review*, 58(2), 72-87.
- Nguyen, T., Guo, J., Dao, D., Nguyen, F., y To, B. (2025).** The Dynamics of Investor Sentiment Impacts in Equity Crowdfunding: Unveiling the When. *British Journal of Management*, 36, 423-442. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.12854>
- Signori, A., y Vismara, S. (2016).** Returns on Investments in Equity Crowdfunding. *Journal of Corporate Finance*, 45, 545-566.
- Tirole, J. (2006).** *The Theory of Corporate Finance*. Princeton University Press.
- Vismara, S. (2016).** Equity retention and social network theory in equity crowdfunding. *Small Business Economics*, 47(3), 579-590.
- Vismara, S. (2018).** Information Cascades among Investors in Equity Crowdfunding. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 42(3), 467-497. <https://doi.org/10.1111/etap.12261>

SHADOW BANKING Y PODER DE MERCADO BANCARIO: EVIDENCIA INTERNACIONAL

Pedro J. Cuadros-Solas

CUNEF Universidad y Funcas

Carlos Salvador

Universitat de València

Nuria Suárez

Universidad Autónoma de Madrid y Funcas

Resumen

En este trabajo se analiza el efecto del desarrollo de los intermediarios financieros no bancarios (*shadow banks*) sobre el poder de mercado bancario. Para ello, se utiliza una muestra de 5.077 bancos procedentes de 27 países durante el período 2009-2023. Los resultados obtenidos aportan evidencia de que el desarrollo de la actividad de la intermediación financiera no bancaria reduce el poder de mercado de los bancos tradicionales, si bien el efecto final depende del tipo de función económica que dichos intermediarios desempeñen. Concretamente, este efecto es especialmente relevante en aquellas actividades vinculadas a la gestión de vehículos de inversión colectiva, la intermediación de actividades de mercado dependientes de financiación a corto plazo y la titulización de activos. Asimismo, los resultados muestran que el efecto no es homogéneo, sino que depende de las características del entorno legal e institucional en el que los bancos desarrollan su actividad. En particular, el impacto negativo del *shadow banking* es menor para aquellos bancos que operan en países con una mayor calidad institucional y libertad económica, mientras que el efecto se intensifica para los bancos que desarrollan su actividad en países que han endurecido los criterios de políticas macroprudenciales.

Palabras clave: *shadow banking*, intermediarios financieros no bancarios, sector bancario tradicional, poder de mercado bancario, entorno legal e institucional.

Abstract

This paper analyzes the effect of the development of non-bank financial intermediaries (*shadow banks*) on banking market power. To this end, it uses a sample of 5,077 banks from 27 countries during the period 2009-2023. The results obtained provide evidence that the development of non-bank financial intermediation reduces the market power of traditional banks, although the final effect depends on the type of economic function performed by these intermediaries. Specifically, this effect is particularly relevant in activities related to the management of collective investment vehicles, the intermediation of market activities dependent on short-term financing, and the securitization of assets. The results also show that the effect is not uniform, but depends on the characteristics of the legal and institutional environment in which banks operate. In particular, the negative impact of *shadow banking* is less pronounced for banks operating in countries with higher institutional quality and economic freedom, while the effect is more intense for banks operating in countries that have tightened macroprudential policy criteria.

Keywords: Shadow banking, non-bank financial intermediaries, traditional banking sector, banking market power, legal and institutional environment.

JEL classification: G21, G23, K00.

I. INTRODUCCIÓN

El entorno financiero global ha experimentado en las últimas décadas una transformación significativa caracterizada por la aparición y

crecimiento del sector de la intermediación financiera no bancaria, también conocido como "banca en la sombra" o *shadow banking*, en inglés. De acuerdo con el Financial Stability Board (FSB, 2017), este sector comprende la intermediación crediticia

realizada por entidades y actividades situadas total o parcialmente fuera del sistema bancario regulado. Bajo esta denominación se agrupa un conjunto amplio y heterogéneo de entidades que, sin estar autorizadas como bancos ni sujetas a la regulación prudencial propia del sistema bancario —como los requerimientos mínimos de capital, los coeficientes de liquidez o los límites de apalancamiento—, desempeñan funciones similares a las de las entidades bancarias tradicionales. Entre dichas funciones se incluyen la captación de ahorro de inversores institucionales o particulares, su transformación en activos financieros con distinto perfil de riesgo y vencimiento, y la intermediación crediticia mediante vehículos o mecanismos que canalizan financiación hacia hogares, empresas u otras entidades del sistema financiero. A ello se añade la transformación de vencimientos y de riesgos, que permite a estas entidades financiarse mediante instrumentos de corto plazo, mientras mantienen en balance activos de mayor duración y menor liquidez, generando con ello un riesgo de transformación asociado a posibles desajustes entre los plazos de vencimiento de sus pasivos y activos.

La importancia de estas actividades desarrolladas por las entidades que configuran la banca a la sombra ha crecido de manera notable en los últimos años, convirtiéndose en un componente crucial para la provisión de crédito, la gestión de riesgos y la liquidez en los mercados financieros. El creciente tamaño del sector, así como su interconexión con el sistema bancario tradicional, convierten a estas entidades en actores indiscutibles en términos de provisión de liquidez y búsqueda de eficiencia en los mercados financieros, a la par que pueden suponer nuevas fuentes de competencia para el sector bancario tradicional, lo que podría obligar a los bancos a reformular sus modelos de negocio.

En este contexto, este trabajo tiene como principal objetivo proporcionar evidencia sobre el efecto del *shadow banking* sobre la industria bancaria tradicional. En concreto, se analiza cómo el desarrollo de la banca en la sombra, de manera global, así como las diferentes funciones económicas atribuidas a estos intermediarios financieros no bancarios, condicionan el grado de poder de mercado de las entidades bancarias tradicionales

y, con ello, el grado de competencia en el sector bancario. Además, en tanto que la literatura previa ha mostrado que las características de cada país en términos institucionales y regulatorios afectan al poder de mercado bancario (véase Cubillas y Suárez, 2018; Fernández *et al.*, 2013, entre otros), en este artículo también exploramos en qué medida la relación entre el desarrollo de la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado bancario puede verse condicionada por las características del marco legal e institucional de cada país.

Para analizar estas cuestiones, en primer lugar, se lleva a cabo un análisis descriptivo en el que se presenta la evolución seguida por la actividad del sector bancario tradicional y del sector de la intermediación financiera no bancaria durante las últimas dos décadas. A continuación, se presenta un análisis de correlación entre el peso que representa dentro de la economía la industria bancaria tradicional y el de los *shadow banks*. Posteriormente, con mayor grado de detalle, se ahonda en la evolución seguida por estas entidades de banca en la sombra, distinguiendo por cada una de las funciones económicas que el sector de la intermediación financiera no bancaria desempeña.

En segundo lugar, se plantea un estudio econométrico con el fin de tratar de explicar la relación entre el desarrollo de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado bancario. Este análisis empírico se lleva a cabo empleando una base de datos internacional compuesta por 5.077 bancos procedentes de 27 países durante el período 2009-2023. Los resultados obtenidos se presentan consistentes con la existencia de una relación negativa entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado de la banca tradicional. Esta relación se constata en un contexto de crecimiento sostenido del *shadow banking* y de una elevada correlación entre su expansión y la evolución de los activos bancarios, lo que refleja una creciente interdependencia entre ambos segmentos del sistema financiero. Además, se obtiene evidencia de que el efecto del *shadow banking* sobre el poder de mercado no es homogéneo entre las distintas funciones económicas que lo integran. En particular, se observa un impacto

significativo en aquellas funciones vinculadas a la gestión de vehículos de inversión colectiva, la intermediación de actividades de mercado dependientes de financiación a corto plazo y la titulización de activos. Se confirma, además, que el efecto es heterogéneo en función de las características institucionales y regulatorias de los países: se atenúa en contextos con mayor calidad institucional y grados más elevados de libertad económica, mientras que se intensifica en entornos con regulaciones macroprudenciales más estrictas.

El resto del artículo se organiza de la siguiente manera. La sección segunda proporciona una revisión teórica del sector de los intermediarios financieros no bancarios. La sección tercera presenta el análisis descriptivo de la actividad de estas entidades a lo largo de los últimos años. La cuarta sección muestra los resultados del estudio econométrico realizado y, finalmente, la sección quinta concluye.

II. UNA VISIÓN DEL NEGOCIO DE LOS SHADOW BANKS

Tal como se ha comentado previamente, la banca en la sombra comprende instituciones financieras especializadas que facilitan el flujo de fondos desde los ahorradores hacia los inversores, empleando para ello una variedad de canales, fuera del ámbito bancario tradicional, tales como mecanismos sofisticados de titulización y financiación garantizada, entre otros (Adrian y Ashcraftm, 2016).

En este sentido, la definición de las actividades que abarca este negocio se vuelve crucial para entender el alcance de estas entidades y su interconexión con el sistema financiero —en general— y bancario —en particular. Así, el FSB (2020) asocia cinco funciones económicas al conjunto de actividades desempeñadas por este tipo de instituciones financieras. La identificación de los distintos, pero interconectados, negocios de este tipo de entidades no solo pretende contribuir a facilitar el análisis y la supervisión de la actividad que desarrollan, sino que también contribuye a su diferenciación en cuanto a la heterogeneidad de las actividades que desarrollan.

La primera función económica (FE1) engloba la gestión de vehículos de inversión colectiva, cuyas características los hacen susceptibles de sufrir reembolsos masivos. Se incluye bajo esta función una amplia gama de fondos que, aunque normalmente se perciben como de bajo riesgo, pueden generar presiones significativas en el mercado de liquidez. Estaríamos, entonces, hablando de la actividad referida a los fondos del mercado monetario; los fondos de renta fija; los fondos mixtos; los fondos de cobertura de crédito y los fondos inmobiliarios.

En segundo lugar, la segunda función económica (FE2) se define como aquella centrada en la concesión de préstamos dependiente de financiación a corto plazo. Bajo esta categoría se engloban instituciones como las empresas financieras, principalmente centradas en la provisión de créditos directos a consumidores y empresas; las empresas de *leasing* y *factoring*, o las empresas de crédito al consumo. Si bien su rol en los servicios de provisión de crédito es claro, también lo es su dependencia de financiación a corto plazo, haciéndolas especialmente vulnerables ante dificultades en los mercados mayoristas de financiación.

La tercera función económica (FE3) es aquella referida a la intermediación en actividades del mercado dependiente de financiación a corto plazo o financiación garantizada. Es en esta categoría donde encuentran acomodo aquellas entidades que ejecutan operaciones de compraventa de valores para sus clientes y por cuenta propia (*broker-dealers*) o las empresas de financiación de valores. En el desarrollo de su actividad principal se utiliza financiación a corto plazo o apalancamiento de activos de clientes. Así, y tal y como ocurría en el caso de la FE2, es fácil argumentar la existencia de potenciales riesgos de liquidez y contagio, principalmente en momentos de estrés del mercado.

Bajo la cuarta función económica (FE4) se encuadran las entidades que desarrollan actividades orientadas a facilitar la creación de crédito. En este caso, se trata de instituciones que, si bien no otorgan directamente la financiación, actúan como catalizadores del riesgo derivado del proceso

crediticio. Ejemplos claros de entidades que desarrollan esta función son las compañías de seguros de crédito, que aseguran el riesgo de impago; los garantes financieros, que ofrecen garantías sobre emisiones de deuda o proyectos específicos, reduciendo el riesgo para los inversores, o las aseguradoras *monoline*, que se especializan en garantizar bonos, mejorando su calificación crediticia y facilitando su colocación en el mercado.

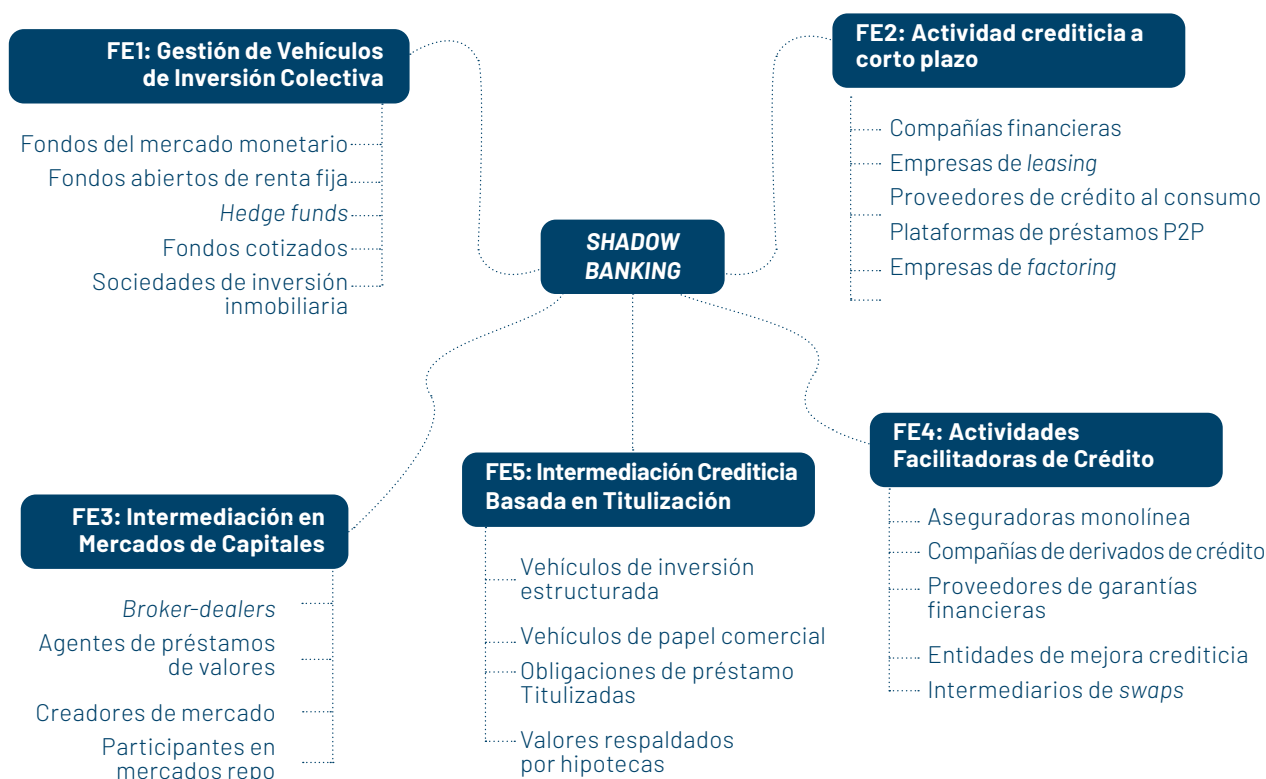
Finalmente, la quinta función económica (FE5) es aquella desarrollada por entidades dedicadas a la intermediación crediticia basada en la titulación para la financiación de entidades financieras y engloba los vehículos de propósito especial que tienen como objeto la titulación de activos. Esta función se caracteriza por ser especialmente compleja y haber tenido un rol principal durante la crisis

financiera de 2007/2008. Las actividades encuadradas bajo esta función son particularmente relevantes en el ámbito de la reasignación de capital y la gestión del riesgo de los balances bancarios. No obstante, y como consecuencia de su mayor nivel de opacidad y dificultad en la valoración de riesgos, también son una potencial fuente de vulnerabilidad sistémica.

El gráfico 1 muestra, de forma resumida, las cinco funciones económicas vinculadas a la actividad de las entidades financieras no bancarias.

En los últimos años, el surgimiento y posterior desarrollo del sector de la banca en la sombra han transformado significativamente el panorama financiero y, en particular, tras los años de crisis financiera global acontecida en 2007-2008. Y es que

GRÁFICO 1
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA NO BANCARIA. FUNCIONES ECONÓMICAS



Fuente: Elaboración propia a partir de la clasificación del FSB.

la mayor flexibilidad y, en ocasiones, menor carga regulatoria que caracteriza este tipo de entidades les ha permitido innovar en productos y mecanismos de financiación, atrayendo a diversos tipos de inversores y prestatarios. Si bien es cierto que el negocio financiero de este tipo de entidades ha reconfigurado la forma en que se canaliza el capital hacia el sector económico real, también lo es el hecho de que esta nueva realidad pueda condicionar la estabilidad global del sistema financiero. Así pues, tanto el Banco de Pagos Internacionales (BIS, por sus siglas en inglés), como el FSB han puesto un énfasis particular en monitorizar y evaluar los riesgos sistémicos que pueden surgir derivados de la actividad de este sector (Aramonte *et al.*, 2021; FSB, 2020). A diferencia de los bancos tradicionales, que están sujetos a una regulación prudencial más estricta (tales como los bien conocidos requisitos de capital, apalancamiento y liquidez), muchas entidades de banca en la sombra operan con menor supervisión, lo que podría incentivar la proliferación de mayores riesgos y generar vulnerabilidades.

La historia financiera reciente ofrece ejemplos claros de cómo la actividad de la banca en la sombra ha tenido un impacto significativo y, en ocasiones, desestabilizador en el sistema bancario tradicional. De todos ellos, sin duda, el episodio de crisis financiera global acontecida en 2007-2008 es el ejemplo más claro de cómo la expansión de la actividad de la banca en la sombra puede llegar a desestabilizar el sistema financiero globalmente considerado. Así, en este contexto, en los años previos a la crisis, las hipotecas de alto riesgo (las denominadas hipotecas *subprime*), originadas inicialmente en el negocio bancario tradicional, fueron empaquetadas en complejos productos financieros y se pusieron a la venta a inversores, incluyendo a otras entidades del sector de la banca en la sombra y, crucialmente, a los propios bancos tradicionales (1). También, cuando el mercado inmobiliario estadounidense colapsó y los impagos hipotecarios comenzaron a extenderse, el valor de dichos productos financieros disminuyó drásticamente. Como resultado, las entidades bancarias tradicionales que habían invertido en estos productos o que tenían exposición a través de garantías o líneas de crédito a las entidades de banca en la sombra que los poseían, sufrieron importantes

pérdidas. Consecuencia evidente de esta realidad fue la insolvencia de instituciones financieras clave, como Lehman Brothers, y la necesidad de rescates masivos por parte de las autoridades centrales. Se entiende, por tanto, que la actividad de la banca en la sombra actuó como un amplificador del riesgo, trasladando la exposición de las hipotecas a todo el sistema.

De forma similar puede argumentarse el rol de los fondos del mercado monetario, estrechamente vinculados a la anteriormente descrita FE1. En años previos a la crisis, fue una práctica habitual la inversión de este tipo de fondos en papel comercial emitido por bancos o por vehículos de titulación financiera vinculados a hipotecas. Tras la quiebra de Lehman Brothers en 2008, las tenencias de *Reserve Primary Fund* (2) de papel emitido por Lehman Brothers, que entonces constituían el 1,2 por 100 de su cartera, así como su otro papel del sector financiero, plantearon serias preocupaciones. Así, las demandas para retirar dinero del fondo alcanzaron el 25 por 100 de sus activos en tan solo horas desde el anuncio de la quiebra de la conocida empresa de servicios financieros. Tras ello, otros fondos del mercado monetario también comenzaron a experimentar retiradas masivas, lo que llevó a la FED (Sistema de la Reserva Federal) a suspender las órdenes y garantizar temporalmente los precios de las participaciones del fondo. Dado que los bancos tradicionales dependían en gran medida de los fondos del mercado monetario como fuente de financiación a corto plazo, esta situación condicionó la disponibilidad de liquidez en el mercado interbancario, paralizando el sistema de crédito y exacerbando las consecuencias del episodio de crisis.

También en años más recientes pueden encontrarse ejemplos de tensiones derivadas de la influencia que este tipo de entidades pueden ejercer sobre la provisión de liquidez en el mercado. Así, en septiembre de 2019, el mercado estadounidense de *repos* experimentó un episodio de importante escasez de liquidez. Si bien es cierto que no supuso una crisis sistémica, sí que fue necesaria la intervención de la FED para inyectar liquidez, poniendo de manifiesto la fragilidad de ciertos segmentos de la financiación mayorista no bancaria y su potencial para afectar la liquidez en el mercado bancario

tradicional. De la misma manera, durante los primeros meses afectados por las medidas tomadas frente a la pandemia de la COVID-19, comenzaron a observarse presiones significativas en algunos fondos de inversión como consecuencia de los niveles de iliquidez del mercado y la alta demanda de reembolsos que de manera simultánea comenzaron a producirse. Aunque las intervenciones de los bancos centrales fueron ágiles, el episodio puso nuevamente de manifiesto cómo este tipo de entidades puede generar estrés en los mercados que los bancos utilizan para gestionar su propia liquidez.

Por todo ello, resulta particularmente importante la necesidad de comprender las interconexiones de la actividad de la banca en la sombra con el sistema bancario. Y es que ciertas actividades desarrolladas por este tipo de entidades pueden amplificar los episodios de estrés financiero y, especialmente, en los casos de aquellas que desempeñan funciones basadas en la transformación de liquidez y vencimientos, apalancamiento y arbitraje regulatorio.

La literatura financiera ha tratado de arrojar luz sobre la influencia que la actividad de la banca en la sombra puede tener sobre el sector bancario tradicional y sobre la actividad económica real. Así, Jiang (2024), utilizando como escenario el mercado chino y el cambio regulatorio que afectó a la emisión de productos de gestión de patrimonio (3), muestra que las empresas con mayor exposición a este tipo de productos experimentaron una disminución en sus inversiones, actuando la menor oferta de crédito de los bancos más dependientes de este tipo de productos como uno de los canales que justifican dicho resultado. En la misma línea, el artículo de Tian *et al.* (2024) proporciona evidencia sobre los efectos reales de la actividad de las instituciones financieras no bancarias en términos de innovación tecnológica. Demuestran que los préstamos entre empresas procedentes de la actividad *shadow banking* incentivan la innovación en el caso de las empresas que obtienen este tipo de recursos financieros.

Al mismo tiempo, sin embargo, algunos investigadores también han puesto de manifiesto un

efecto potencialmente menos beneficioso ligado al desarrollo del sector *shadow banking*. Bao y Huang (2021) observan que las empresas *FinTech*, como participantes del sector de la intermediación financiera no bancaria, se han mostrado más propensas a facilitar el acceso al crédito a prestatarios nuevos y con restricciones financieras tras la crisis provocada por la pandemia de la COVID-19. Sin embargo, sus resultados sugieren que esta mayor provisión de crédito puede llegar a ser insostenible en el tiempo, y es que estos autores encuentran que la tasa de morosidad de los préstamos *fintech* se triplicó después de la pandemia, mientras que no se observó un cambio significativo en la morosidad de los préstamos bancarios.

Por tanto, parece lógico pensar que el desarrollo del sector de la banca en la sombra puede influir en el negocio de las entidades bancarias tradicionales. Al referirse específicamente a las entidades *fintech*, como un tipo particular de entidad *shadow banking*, varios estudios han documentado una capacidad superior de los prestamistas *fintech* para evaluar la solvencia de los prestatarios en comparación con los prestamistas tradicionales (Cuadros-Solas *et al.*, 2024; Frost *et al.*, 2019; Fuster *et al.*, 2019; Gambacorta *et al.*, 2019). Di Maggio y Yao (2021) o Ghosh *et al.* (2021), entre otros, encuentran que, en comparación con los bancos tradicionales, las empresas *fintech* pueden ser capaces de seleccionar a los prestatarios de manera más eficiente, porque pueden seleccionar mejor la información de pago verificable de los prestatarios. Esto sugiere que las empresas *fintech*, como prestamistas, podrían ser mejores en la fijación de precios en el margen intensivo. Como resultado, los bancos pueden encontrarse proporcionando financiación a prestatarios que exhiben un mayor nivel de incertidumbre, alterando sus condiciones competitivas y aumentando así su exposición general al riesgo.

El crecimiento del sector de los intermediarios financieros no bancarios está, por tanto, reconfigurando la dinámica competitiva y la estabilidad dentro del sistema financiero global. Así, esta nueva realidad no solamente supone la introducción de nuevas fuentes de financiación y servicios financieros en el sistema, sino que también ejerce

una presión sobre el modelo de negocio y el poder de mercado de la banca tradicional.

En este sentido, se pueden identificar diferentes canales a través de los cuales la expansión de los intermediarios financieros no bancarios puede afectar el nivel de competencia de las entidades bancarias tradicionales. En primer lugar, puede argumentarse una intensificación del nivel de competencia directa en segmentos de mercado que históricamente han sido dominados por los bancos tradicionales. Y es que, en tanto que las entidades *shadow banking*, a través de sus distintas funciones económicas, ofrecen productos y servicios financieros alternativos, como la provisión de crédito, la gestión de activos o la financiación de actividades de mercado, los bancos tradicionales se encuentran obligados a diseñar estrategias de negocio que les permitan dar respuesta a esta mayor competencia, lo cual puede traducirse en una disminución de sus márgenes de beneficio (4).

En segundo lugar, la presión competitiva ejercida por las entidades de la banca en la sombra puede tener implicaciones fundamentadas en la denominada *competition-fragility view* (Hellmann *et al.*, 2000; Repullo, 2004). Así, bajo este enfoque, una mayor competencia en el entorno bancario reduciría los márgenes de beneficio y, por ende, el valor de la franquicia bancaria, lo cual puede incentivar a los bancos a asumir mayores riesgos en la búsqueda de fuentes de ingresos adicionales para compensar esta pérdida. Numerosos estudios han explorado la relación entre competencia y estabilidad bancaria (Agoraki *et al.*, 2011; Jiménez *et al.*, 2013; Turk Ariss, 2010; Yeyati y Micco, 2007).

En este contexto, este trabajo contribuye a la literatura existente mediante un análisis detallado de la relación entre el desarrollo del sector de los intermediarios financieros no bancarios y el grado de competencia en el mercado bancario tradicional. Para ello, en primer lugar, se analiza la evolución reciente del *shadow banking* y su correlación con diversas dimensiones de la actividad bancaria tradicional; en segundo lugar, se estima el efecto agregado del conjunto del sector sobre el poder de mercado de las entidades bancarias; en tercer lugar, examina el impacto diferenciado de cada una

de las funciones económicas desempeñadas por estas entidades, de acuerdo con la clasificación propuesta por el Financial Stability Board; y, finalmente, se analiza el posible efecto heterogéneo del *shadow banking* sobre el poder de mercado en función del entorno institucional, el nivel de desarrollo financiero y la intensidad de la regulación macroprudencial.

III. EL NUEVO MARCO COMPETITIVO EN LA INTERMEDIACIÓN FINANCIERA

En esta sección se analiza, desde el punto de vista descriptivo, la evolución seguida por el conjunto de entidades que forman el sector bancario en la sombra desde una perspectiva internacional, utilizando una muestra de 27 países y considerando las dos últimas décadas. En concreto, en primer lugar, se presenta un análisis de la evolución de la actividad de este tipo de entidades, medida por el volumen de activos que representan, en comparación con la evolución seguida en el mismo período de tiempo por el volumen de activos procedentes del negocio bancario tradicional. En segundo lugar, se efectúa un análisis de correlación entre la actividad de las entidades de banca en la sombra y la banca tradicional, con el fin de poder observar patrones de comportamiento entre ambos segmentos de actividad financiera. En tercer lugar, se hace un análisis más detallado del sector de la banca en la sombra, proporcionando un desglose de las diferentes funciones económicas atribuidas a este tipo de entidades y poniendo especial atención a la evolución seguida por cada una de ellas en los últimos años.

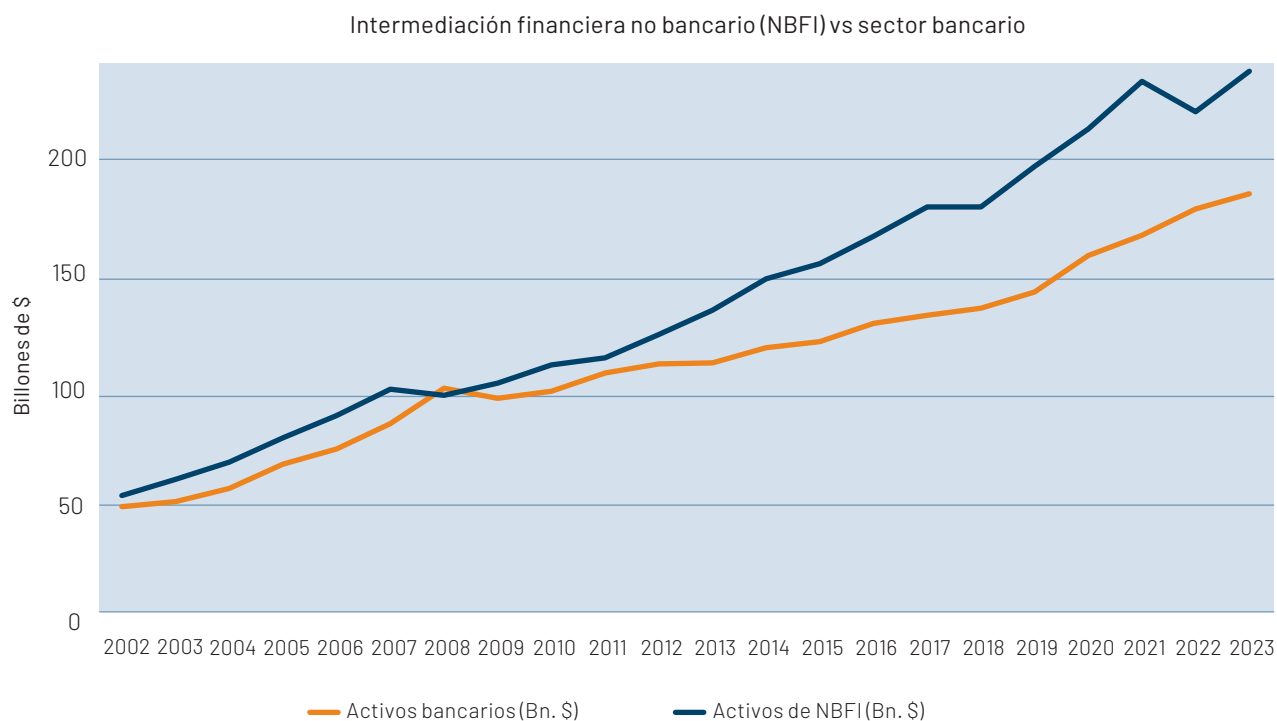
En el gráfico 2 se presenta, de manera agregada y comparativa, la evolución de los activos de la banca tradicional y la trayectoria seguida por los activos de las entidades pertenecientes al sector de la banca en la sombra. Ambas series se expresan en billones de dólares y cubren el período comprendido entre 2002 y 2023. En primer lugar, se observa que, durante la totalidad del período examinado, tanto los activos bancarios tradicionales como aquellos derivados de la actividad de la banca en la sombra han experimentado un crecimiento notable y sostenido. El volumen de los activos bancarios se ha multiplicado por 3,7 durante este período, mientras que el de los activos no bancarios lo ha hecho por 4,3.

No obstante, a pesar de ello, se observa una divergencia en la tendencia seguida por ambas series, coincidente con el estallido de la crisis financiera global de 2007-2008. Es en este punto de inflexión donde se evidencia un crecimiento marcadamente más acusado en el caso de la actividad desarrollada por las entidades de la banca en la sombra y que persiste a lo largo del tiempo, consolidando la creciente relevancia de la intermediación financiera no bancaria. Este comportamiento es coherente con la creciente relevancia y el papel transformador de este sector durante los años inmediatamente posteriores a la crisis financiera global. Puede interpretarse, en parte, como reflejo del proceso de desapalancamiento y de reestructuración que caracterizó al sector bancario tradicional en los años siguientes al episodio de estrés financiero. En paralelo, y en un entorno caracterizado por una menor rigidez regulatoria, las entidades de banca en la sombra encontraron hueco para expandir su actividad al margen

del perímetro bancario, canalizando parte de la demanda de financiación y servicios financieros que los bancos tradicionales, en pleno proceso de ajuste, no estaban en condiciones de absorber con igual intensidad.

En consecuencia, el crecimiento de los activos de la banca en la sombra se presenta como un fenómeno más acelerado y sostenido a largo plazo, superando los 200 billones de dólares y alcanzando una cifra cercana a los 240 billones de dólares en 2023. En cambio, los activos del sistema bancario tradicional han experimentado una expansión más moderada, lo que se traduce en un diferencial acumulado de crecimiento de aproximadamente 61 puntos porcentuales en favor de la banca a la sombra. Esta divergencia evidencia un cambio estructural en el patrón de intermediación financiera global. Si bien es cierto que la trayectoria de los activos de la banca en la sombra muestra una

GRÁFICO 2

EVOLUCIÓN DE LA ACTIVIDAD BANCARIA TRADICIONAL Y DE LA BANCA EN LA SOMBRA

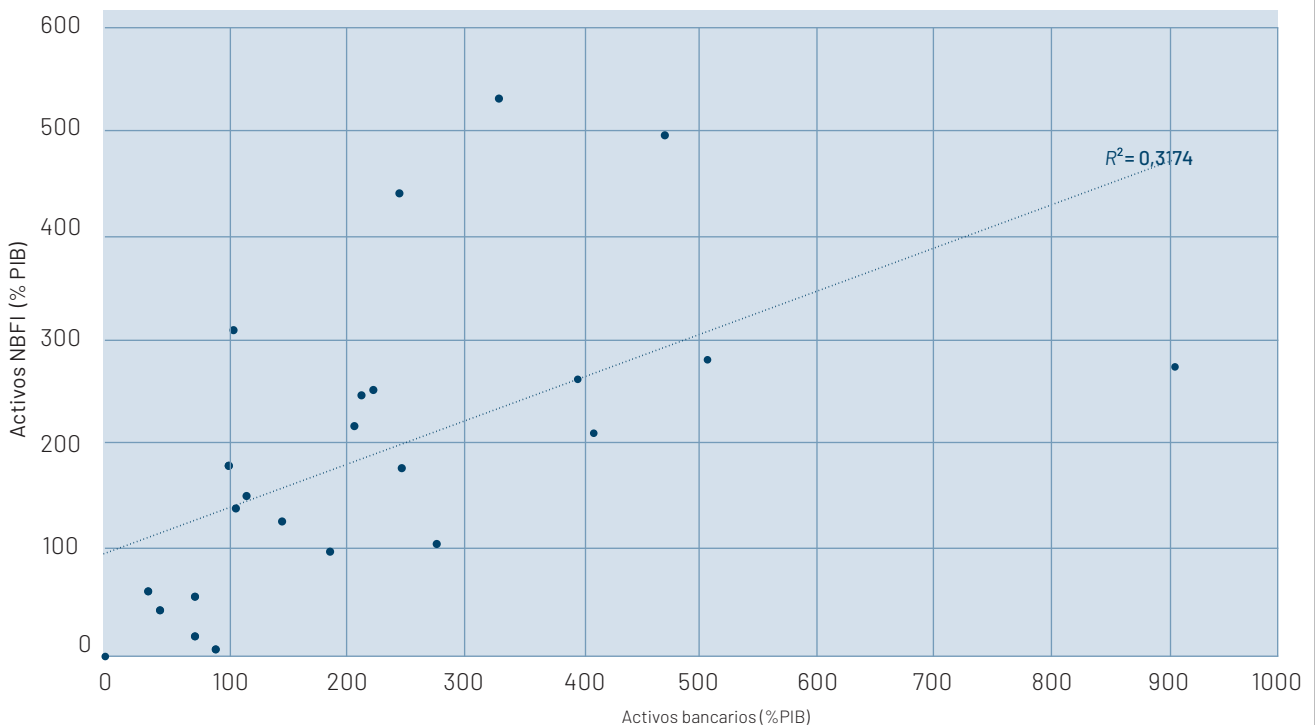
Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo de Estabilidad Financiera.

ligera desaceleración en su ritmo de crecimiento alrededor de los años 2017-2018, y una pequeña contracción transitoria en el bienio 2021-2022, el sector muestra una notable resiliencia, recuperándose en 2023. En su conjunto, el crecimiento acumulado a lo largo de las últimas dos décadas subraya la consolidación de la banca en la sombra como un componente sistémicamente relevante y dinámico del ecosistema financiero global.

En el gráfico 3 se presenta un análisis de la correlación entre la actividad bancaria tradicional y la intermediación financiera no bancaria, donde la magnitud de ambos sectores se expresa como un porcentaje del producto interior bruto (PIB) de cada país. A la luz del gráfico, se puede inferir la existencia de una correlación positiva entre la actividad bancaria tradicional y la banca en la sombra. Esta relación sugiere que los países con un mayor peso de los activos bancarios presentan también un mayor volumen

relativo de actividad *shadow banking*. Esta evidencia sería consistente con la existencia de una cierta complementariedad en el desarrollo de ambos sectores dentro del sistema financiero durante el período analizado. Y es que, a pesar de la competencia entre ambas formas de intermediación financiera, también sería posible argumentar que un sector bancario más robusto y desarrollado podría, de hecho, generar un mayor número de oportunidades o necesidades de intermediación que puedan llegar a ser satisfechas por el sector de la banca en la sombra. Esto podría manifestarse, por ejemplo, a través de la demanda de servicios de titulización, que permite a los bancos tradicionales gestionar sus balances y liberar capital; la provisión de financiación mayorista, que las entidades de intermediación financiera no bancaria pueden ofrecer de manera más flexible, o la especialización en servicios de gestión de activos, donde los vehículos de inversión colectiva no bancarios asumen un papel creciente en la ventana temporal analizada.

GRÁFICO 3

ACTIVIDAD DE LA BANCA EN LA SOMBRA Y EL SECTOR BANCARIO TRADICIONAL. CORRELACIÓN

Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo de Estabilidad Financiera.

En esta línea, la literatura previa ha proporcionado argumentos que respaldarían esta noción de complementariedad. Así, se ha destacado que la banca en la sombra puede ofrecer alternativas a la financiación bancaria, contribuyendo con ello a apoyar la actividad económica real (Tian *et al.*, 2024). Asimismo, los intermediarios financieros no bancarios han sido conceptualizados como entidades diversificadas (Pozsar *et al.*, 2013), lo que resaltaría su papel como una fuente de diversificación de la oferta de crédito respecto al sistema bancario tradicional, fomentando una mayor eficiencia general del mercado (Lysandrou y Nesvetailova, 2015).

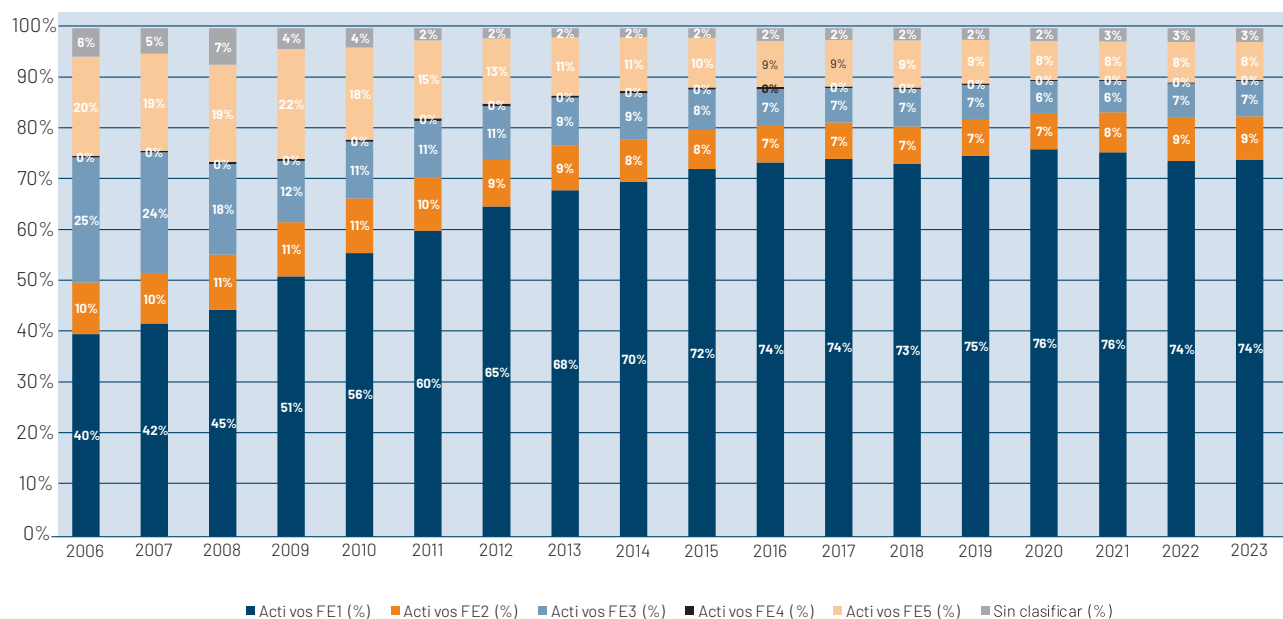
En el gráfico 3 se muestra la evolución seguida por la composición de los activos de las entidades pertenecientes al sector *shadow banking* en el período comprendido entre 2006 y 2023, desglosada por sus cinco funciones económicas (FE1 a FE5), anteriormente detalladas. A la vista del gráfico, se puede inferir la presencia de cambios significativos en la estructura interna del sector de la banca en la sombra a lo largo del tiempo. En particular, el análisis de la composición funcional de sus activos revela di-

námicas diferenciadas entre las distintas funciones económicas que lo integran, lo que permite identificar tres grandes patrones de comportamiento.

En primer lugar, destaca la primera función económica (FE1) correspondiente a la gestión de vehículos de inversión colectiva, que representa la categoría con mayor peso dentro del sector de la intermediación financiera no bancaria. Su importancia relativa no solo ha sido la más elevada durante todo el período considerado, sino que ha aumentado de forma sostenida a lo largo del tiempo. Así, en 2006 el porcentaje de activos de esta categoría representaba el 40 por 100 del total del sector, alcanzando picos del 76 por 100 en 2020 y 2021, y manteniéndose en un 74 por 100 en 2023. Esta evolución es coherente con la creciente importancia de la gestión de vehículos de inversión colectiva (como fondos monetarios, de renta fija, mixtos, etc.) dentro de la banca en la sombra durante este período.

En segundo lugar, tanto las funciones económicas FE2 (préstamos otorgados por entidades de-

GRÁFICO 4
ACTIVIDAD DE LA BANCA EN LA SOMBRA. FUNCIONES ECONÓMICAS



Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo de Estabilidad Financiera.

pendientes de financiación a corto plazo) como FE3 (intermediación de mercado) muestran, en cambio, una reducción progresiva de su peso relativo. En particular, la evolución de la segunda función económica (FE2) ha mostrado una tendencia opuesta. Y es que este tipo de activos representaba un 10 por 100 en 2006 y un 11 por 100 durante los años de la crisis financiera global (2008 y 2009) para posteriormente ver reducida su relevancia de forma progresiva hasta alcanzar un 3 por 100 en 2023. Esta tendencia parece sugerir que la provisión de préstamos por parte de empresas financieras, de *leasing/factoring* o de crédito al consumo, que dependen de financiación a corto plazo, ha reducido su peso relativo dentro del sector de la banca en la sombra.

Por lo que se refiere a las actividades de intermediación de mercado representadas en la FE3, estas han experimentado una reducción significativa en los últimos años, dentro del sector de *shadow banking*. De acuerdo con los datos mostrados, en 2006 este tipo de actividad representaba un 25 por 100. Posteriormente, durante los años de la crisis, se situaron en torno al 18 por 100, y continuaron disminuyendo hasta estabilizarse en un 7 por 100 en los últimos años (2021-2023).

En tercer lugar, el gráfico también muestra una tendencia relativamente estable en lo referente al peso de los activos correspondientes a la FE4 (facilitación de la creación de crédito). En concreto, la actividad correspondiente a esta función económica se mantiene entre el 0 por 100 y el 1 por 100, con un ligero aumento al 2 por 100 en algunos años recientes. Ello sugiere que, dentro de las actividades de la intermediación financiera no bancaria, y dentro de las que la facilitación de la creación de crédito (por aseguradoras de crédito, garantes financieros), no ha crecido proporcionalmente al resto del sector de intermediación financiera no bancaria.

Finalmente, en lo referido a la quinta función económica (FE5), esto es, intermediación de crédito basada en titulización de activos, se puede observar una reducción significativa del porcentaje que representa su actividad en el total del sector de la banca en la sombra. Así, esta función eco-

nómica llegó a representar un 9 por 100 en 2006 y experimentó un crecimiento notable hasta llegar al 15 por 100 en 2011. Sin embargo, la tendencia más reciente ha sido la opuesta, al reducirse drásticamente su peso hasta representar un 2-3 por 100 en los últimos años. Dada la relevancia de este tipo de actividades de titulización en los años previos a la crisis, esta tendencia decreciente podría reflejar las consecuencias de una menor actividad y/o ser consistente con la mayor regulación desarrollada en los últimos años en este ámbito.

IV. SHADOW BANKING Y PODER DE MERCADO BANCARIO: EVIDENCIA EMPÍRICA

1. Muestra y metodología

Con el fin de mostrar la evidencia para comprender la relación entre la actividad del sector *shadow banking* y el grado de competencia de las entidades bancarias tradicionales, proponemos un estudio econométrico para cuyo desarrollo hemos recopilado información procedente de diversas fuentes. En primer término, la información a nivel de banco se obtiene de la base de datos ORBIS Bank Focus, la cual contiene información económico-financiera para entidades bancarias comerciales, cajas de ahorros, cooperativas bancarias, *holdings* y bancos de inversión, así como banca privada. La información sobre la actividad de las entidades de *shadow banking* se ha recopilado de la base de datos FSB's *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*. Esta base de datos proporciona información sobre el total de activos manejados por el sector de intermediación financiera no bancaria, lo que proporciona una visión sobre el tamaño y la estructura de este tipo de entidades, a la par que ofrece una perspectiva de las distintas funciones económicas desempeñadas por este tipo de intermediarios no bancarios. Finalmente, la información necesaria sobre los indicadores macroeconómicos de cada país se han obtenido del Fondo Monetario Internacional (*International Financial Statistics Dataset*) y FSB's *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*. La información sobre los indicadores de calidad institucional se ha obtenido de la base de datos sobre Indicadores de Gobernanza del Banco Mundial (*World Bank Governance Indicators*), de la Fundación Heritage

y el índice de instrumentos macroprudenciales de la Base de Datos de Instrumentos Prudenciales de la IBRN (*International Banking Research Network*). La muestra final de datos forma un panel no balanceado de 5.077 bancos procedentes de 27 países miembros del G20 o de la OCDE, durante el período 2009-2023, lo que da lugar a un total de 35.726 observaciones (5).

Para analizar la relación entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y la competencia de las entidades bancarias, se emplea el índice de Lerner (*LERNER*), que cuantifica el poder de mercado de los bancos y actúa como medida inversa de la competencia en el sector. Este índice ha sido ampliamente utilizado en la literatura (véase, por ejemplo, Beck *et al.*, 2013; Cruz-García *et al.*, 2021; Cubillas y González, 2014; Maudos y Fernández de Guevara, 2004, entre otros), ya que permite aproximar la capacidad de los bancos para fijar precios por encima de sus costes marginales (6). El índice toma el valor 0 en una situación de competencia perfecta, donde las entidades no pueden aplicar márgenes sobre el coste marginal, y toma el valor 1 en el caso de un monopolio puro.

La actividad del *shadow banking* se computa mediante la ratio entre los activos totales del sector de intermediación financiera no bancaria y el total de activos financieros del país, utilizada como *proxy* principal para medir la importancia relativa de la actividad de la banca en la sombra en cada jurisdicción (*shadow banking*).

Siguiendo los trabajos previos que han estudiado los determinantes clásicos del poder de mercado de las entidades bancarias (Anginer *et al.*, 2014; Cuadros *et al.*, 2024; Cubillas y González, 2014; Laeven y Levine, 2009; Maudos y Fernández de Guevara, 2004) consideramos un conjunto de variables de control tanto a nivel de banco como a nivel país. En cuanto a los controles a nivel de banco, se incluye el logaritmo natural de los activos totales en balance, como *proxy* del tamaño de la entidad (*Tamaño*). También se incorpora la ratio de costes operativos sobre ingresos operativos (*Eficiencia*), como medida inversa de eficiencia operativa. Además, se incluye el crecimiento anual de los beneficios (Δ *Beneficios*), y la variación anual del

volumen de préstamos concedidos (Δ *Préstamos*). Asimismo, se introduce la proporción de ingresos por intereses en relación con los activos totales (*Tradicional*) para aproximar el peso de la actividad bancaria tradicional en el modelo de negocio de las entidades. Por último, se recoge la ratio de capital sobre activos totales (*Capital*), que permite aproximar el nivel de solvencia de los bancos.

A nivel macroeconómico, con el objetivo de recoger el posible efecto del ciclo económico sobre el poder de mercado bancario, se consideran la tasa de crecimiento anual del PIB per cápita (Δ *PIBpc*) y la variación anual del índice de precios al consumo (*Inflación*). Asimismo, se incorpora la ratio de activos financieros totales respecto al PIB (Activos financieros/PIB) como *proxy* del grado de desarrollo financiero de cada país. Por último, se incluye el índice de libertad económica (*Libertad económica*), que evalúa el nivel de libertad y apertura financiera, y permite captar diferencias en el entorno institucional y regulatorio entre países.

Nuestra estrategia empírica se basa en un modelo de datos de panel con efectos fijos a nivel de banco y de año. Este enfoque permite analizar la relación entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado de las entidades bancarias tradicionales, controlando al mismo tiempo por la posible heterogeneidad no observada que puede variar entre bancos, pero que se mantiene constante en el tiempo. El modelo propuesto se puede especificar como sigue:

$$LERNER_{it} = \beta_0 + \beta_1 Shadow\ banking_{jt} + \sum_{l=1}^6 \beta_l BANCO_{it-1} + \sum_{h=1}^3 \beta_h PAÍS_{jt} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}, \quad [1]$$

donde *i*, *j* y *t* representan el banco, país y el año, respectivamente. Se utiliza como variable dependiente el poder de mercado bancario (*LERNER*), y como variable explicativa principal, el volumen de actividad de los intermediarios financieros no bancarios (*shadow banking*) en relación con el total de activos financieros en cada país.

Con el fin de estudiar con mayor profundidad qué tipo de actividad de *shadow banking* puede tener un efecto más acusado sobre el poder de mercado ban-

cario, se muestran estimaciones alternativas en las que se incorporan de forma secuencial los activos totales correspondientes a cada una de las funciones económicas (FE1 a FE5) en proporción a los activos financieros totales en cada país. En el modelo, μ_i recoge los efectos fijos específicos de cada banco, controlando características no observables que son propias de cada entidad y constantes a lo largo del tiempo. Por su parte, λ_t se corresponde con los efectos fijos temporales, cuya finalidad es capturar *shocks* o factores comunes que pueden afectar simultáneamente a todos los bancos en cada período. El término ε_{it} representa el error aleatorio con varianza homocedástica. Los errores estándar se agrupan a nivel de banco para controlar la posible correlación dentro de cada entidad a lo largo del tiempo.

2. Resultados

Los resultados básicos se presentan en el cuadro n.º 1. Concretamente, en la columna 1, se muestra que la medida agregada de actividad de los intermediarios financieros no bancarios (*Shadow Banking*) presenta un coeficiente negativo y estadísticamente significativo al explicar el índice de Lerner. Este resultado sugiere que la expansión de la actividad de este tipo de entidades está asociada con una reducción del poder de mercado de los bancos y, con ello, a un incremento de la competencia dentro del sector bancario. A medida que los intermediarios financieros no bancarios incrementan su actividad en los mercados de crédito y de intermediación de activos, los bancos tradicionales se enfrentan a mayores presiones competitivas, lo cual contribuye a reducir su capacidad para fijar tipos de interés y comisiones por encima de los niveles que corresponderían a un entorno de competencia perfecta y, por tanto, al coste marginal, disminuyendo así su poder de mercado. Estos resultados son coherentes con la idea de que las entidades que engloba el sector *shadow banking*, gracias a su flexibilidad operativa y a un marco regulatorio más flexible, tienen una mayor flexibilidad para captar clientes que tradicionalmente operaban con bancos, obligando a estos últimos a ajustar sus estrategias de precios (Buchak et al., 2018).

El análisis desagregado por funciones económicas se presenta en las columnas 2 a 6 del cuadro

n.º 1. Como se puede observar, existen diferencias significativas en el efecto que cada función ejerce sobre el poder de mercado de los bancos. En particular, para la FE1 (*Shadow Banking* FE1), referida a los vehículos de inversión colectiva, se obtiene un coeficiente negativo y estadísticamente significativo (columna 2), lo que indicaría la existencia de una mayor presión competitiva para los bancos tradicionales en la captación de recursos. En este sentido, los fondos ofrecidos por los intermediarios financieros no bancarios, al atraer ahorro que, en caso contrario, podría haberse depositado en cuentas bancarias, pueden debilitar la base tradicional de depósitos de los bancos. Esta menor disponibilidad de recursos, a su vez, podría limitar la capacidad de los bancos para conceder crédito, obligándolos a buscar fuentes alternativas de financiación con un mayor coste o a mejorar sus condiciones para retener clientes, lo que podría afectar negativamente a su poder de mercado y rentabilidad.

De manera similar, en la columna 4, se obtiene un coeficiente negativo para la función económica FE3 (*Shadow Banking* FE3), correspondiente a la intermediación de actividades de mercado dependientes de financiación a corto plazo. Este resultado sugiere que los intermediarios financieros no bancarios basados en el mercado, incluidos los *broker-dealers* y las entidades financieras dedicadas a la financiación de valores, pueden limitar el poder de mercado de los bancos al ofrecer fuentes alternativas de liquidez y financiación (por ejemplo, operaciones de recompra —*repos*—, préstamos de valores y líneas de crédito mayoristas). Al facilitar el acceso directo a los mercados y reducir la dependencia de la intermediación bancaria tradicional, estas entidades financieras pueden intensificar la presión competitiva y reducir los márgenes de los bancos. Así, los bancos pueden verse obligados a ofrecer tipos de interés más bajos en los créditos y a pagar tipos más altos por los depósitos para no reducir su base de clientes, lo que afectaría negativamente a su poder de mercado y beneficios.

Asimismo, en la columna 6, se observa que la variable *Shadow Banking* FE5, referida a la intermediación crediticia basada en titulización de activos, presenta un coeficiente negativo y estadística-

CUADRO N.º1
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA NO BANCARIA Y PODER DE MERCADO BANCARIO

Variable dependiente	LERNER					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Shadow banking	-0,037*** (-2,644)					
Shadow banking FE1		-0,031* (-1,844)				
Shadow banking FE2			-0,116 (-1,144)			
Shadow banking FE3				-0,097** (-2,122)		
Shadow banking FE4					-3,773*** (-3,775)	
Shadow banking FE5						0,021 (0,549)
Tamaño	-0,018*** (-5,494)	-0,016*** (-4,798)	-0,017*** (-4,707)	-0,019*** (-5,158)	-0,008** (-2,166)	-0,016*** (-4,626)
Eficiencia	-0,099*** (-12,987)	-0,099*** (-12,978)	-0,103*** (-13,183)	-0,099*** (-12,714)	-0,147*** (-14,478)	-0,099*** (-12,399)
ΔBeneficios	0,003*** (6,940)	0,003*** (6,797)	0,003*** (6,854)	0,003*** (6,742)	0,003*** (5,642)	0,003*** (6,990)
ΔPréstamos	-0,001 (-0,179)	-0,000 (-0,010)	-0,001 (-0,198)	-0,001 (-0,159)	0,009* (1,902)	0,001 (0,195)
Tradicional	-0,453*** (-5,519)	-0,420*** (-5,154)	-0,430*** (-5,148)	-0,442*** (-4,922)	-0,214** (-2,432)	-0,435*** (-4,927)
Capital	0,177*** (5,126)	0,185*** (5,351)	0,186*** (5,208)	0,176*** (4,726)	0,195*** (4,644)	0,178*** (5,001)
Inflación	0,001*** (3,475)	0,001*** (3,517)	0,001*** (3,505)	0,002*** (3,889)	0,002*** (2,921)	0,003*** (4,348)
PIBpc	0,001 (0,063)	-0,001 (-0,068)	0,004 (0,460)	-0,010 (-1,276)	-0,082*** (-6,440)	0,002 (0,232)
Activos financieros / PIB	0,000 (1,326)	0,000 (0,711)	0,000* (1,830)	-0,000 (-1,541)	-0,000 (-0,639)	-0,000 (-1,426)
Libertad económica	-0,001*** (-5,148)	-0,001*** (-5,526)	-0,001*** (-5,537)	-0,001*** (-4,432)	-0,003*** (-10,005)	-0,001*** (-6,722)
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por banco	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Errores estándar agrupados	Banco	Banco	Banco	Banco	Banco	Banco
Observaciones	35.726	35.654	34.872	34.457	20.589	32.887
Número de bancos	5.077	5.077	5.026	4.955	2.794	4.745
R ²	0,816	0,817	0,812	0,820	0,810	0,811

Notas: En este cuadro se presentan los resultados referidos a la relación entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado bancario. En la columna (1) se refleja el efecto agregado de la actividad shadow banking. En las columnas (2)-(6) se presentan los resultados desagregados para cada función económica. En todas las estimaciones se incluyen efectos fijos a nivel de banco y año y se realiza un clúster por entidad bancaria. ***, ** y * indican niveles de significatividad estadística al 1 por 100, 5 por 100 y 10 por 100, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

mente significativo. Este resultado sería coherente con el papel que desempeñan las cadenas de titulación financiera a la hora de reducir el poder de mercado de los bancos. Al ofrecer vías alternativas para financiarse y diversificar el riesgo fuera del sistema bancario tradicional (por ejemplo, mediante vehículos de titulación, fondos de titulación o entidades creadas específicamente para emitir bonos respaldados por préstamos), las entidades *shadow banking* pueden debilitar el papel que tienen los bancos como principales intermediarios de crédito y reducir su capacidad para fijar precios y, con ello, afectar negativamente a su poder de mercado.

Por el contrario, en lo referido a la FE2 (provisión de crédito dependiente de financiación a corto plazo) y FE4 (seguros o garantías sobre productos financieros), no se encuentra un efecto estadísticamente significativo sobre el poder de mercado de las entidades bancarias tradicionales (columnas 3 y 5, respectivamente). Esto podría explicarse en tanto que las entidades que engloba la segunda función económica FE2 (como son las entidades financieras que ofrecen créditos de consumo) suelen centrarse en segmentos específicos y, además, a menudo operan en colaboración con las entidades bancarias tradicionales. Por su parte, las entidades que engloba la función FE4 (por ejemplo, entidades financieras que ofrecen seguros de crédito o garantías), complementarían, en cierto modo, la actividad de los bancos en lugar de competir directamente en precios.

En relación con las variables de control, el tamaño del banco (*Tamaño*) presenta un efecto negativo y estadísticamente significativo sobre el índice de Lerner, lo que indica que las entidades de mayor tamaño tienden a enfrentarse a una mayor presión competitiva. Una posible explicación es que estos bancos suelen operar en mercados más desarrollados y globalizados, donde la competencia entre entidades financieras es más intensa. Asimismo, la ratio de costes sobre ingresos (*Eficiencia*) también muestra un efecto negativo y significativo, lo que refleja que una mayor ineficiencia operativa —es decir, cuando los costes son elevados en relación con los ingresos— reduce el poder de mercado de los bancos. Esto ocurre porque, al tener costes

operativos más elevados, los bancos ven reducida su capacidad para fijar precios por encima del coste marginal, lo que dificulta el mantenimiento de márgenes elevados, tanto en la concesión de préstamos como en la captación de depósitos, limitando así su poder de mercado. En cambio, el crecimiento anual de los beneficios ($\Delta \text{Beneficios}$) tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo, lo que sugiere que los bancos con una mayor rentabilidad tienden a mantener un mayor poder de mercado, al contar con más recursos para reforzar su posición competitiva. Por su parte, la especialización en la actividad bancaria tradicional (*Tradicional*) afecta negativamente al índice de Lerner, lo que indica que los bancos con mayor dependencia de un modelo de negocio tradicional se enfrentan a una competencia más intensa. Finalmente, la ratio de capital (*Capital*) presenta un efecto positivo y significativo, lo que sugiere que los bancos con mayor capitalización presentan una posición más sólida para competir, asumir riesgos y preservar márgenes más elevados, lo que se traduce en un mayor poder de mercado.

En cuanto a los factores que definen el entorno macroeconómico e institucional, la tasa de inflación (*Inflación*) muestra un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el poder de mercado. Esto puede explicarse porque, en contextos de inflación y aumento de los tipos de interés, los bancos incrementan más rápidamente el precio de los préstamos, pero no trasladan esa subida en la misma medida a los depósitos, lo que les permite aumentar sus márgenes y fortalecer su posición en el mercado (Laliberte y Sengupta, 2024; Carbó y Rodríguez, 2023). Por último, el índice de libertad económica (*Libertad económica*) presenta un coeficiente negativo y estadísticamente significativo, lo que sugiere que en países con mayor apertura económica —y, en consecuencia, mayor liberalización financiera— los bancos enfrentan una competencia más intensa. Este entorno, caracterizado por menores restricciones regulatorias y mayor facilidad de entrada para nuevos competidores, limita la capacidad de las entidades bancarias para fijar precios y, por tanto, reduce su poder de mercado.

En definitiva, los resultados confirman que el crecimiento del *shadow banking* reduce el poder

de mercado de los bancos tradicionales, intensificando con ello la competencia y limitando su capacidad para mantener márgenes elevados. Este efecto es especialmente relevante en las funciones económicas que abarcan actividades de inversión colectiva, la intermediación de mercado y la titulización, ya que estas actividades ofrecen alternativas directas de financiación y captación de recursos en los mercados de crédito y de ahorro, debilitando así el papel que tienen los bancos como principales intermediarios en estos mercados.

Otra cuestión de interés es si determinadas características del entorno legal e institucional pueden modular la influencia que ejerce la actividad del *Shadow Banking* sobre el poder de mercado de los bancos tradicionales. Y es que estudios previos han manifestado la relevancia del marco legal e institucional para la actividad bancaria y, en concreto, para explicar el nivel de poder de mercado bancario (Cubillas y Suárez, 2018; Fernández *et al.*, 2013, entre otros). Es por ello por lo que la consideración de los rasgos legales e institucionales de cada país puede resultar de especial importancia para entender finalmente la relación entre el desarrollo del sector de la intermediación financiera no bancaria y el nivel de competencia al que se ve sometida la banca tradicional. Para abordar este análisis, se plantea una versión extendida del modelo de regresión básico [1] incorporando, de manera secuencial, diferentes variables que aproximan la calidad del marco legal e institucional (*Institucional*) de cada país, así como sus respectivas interacciones con la actividad de los intermediarios financieros no bancarios (*Shadow Banking* × *Institucional*). En particular, se incluyen medidas que reflejan la capacidad de los Gobiernos para diseñar e implementar políticas efectivas (*Calidad regulatoria* y *Efectividad gubernamental*) y el grado de respeto a las normas y solidez del sistema legal (*Estado de derecho*). Además, se incorpora el índice de libertad financiera, considerada como variable de control en la especificación básica (*Libertad económica*), así como los cambios recientes en las políticas macroprudenciales (Δ *Macroprudencial*), que recogen la evolución de las restricciones regulatorias impuestas al sector bancario y financiero, tales como mayores requerimientos de capital o límites a determinadas actividades.

Los resultados obtenidos se recogen en el cuadro n.º 2. A la vista de estos, se puede observar que el coeficiente negativo y estadísticamente significativo referido a la actividad de los intermediarios financieros no bancarios (*shadow banking*) se mantiene después de tener en cuenta, de manera específica, las características legales e institucionales de cada país. Sin embargo, los coeficientes correspondientes a las interacciones con las variables de entorno legal e institucional sugieren que la influencia de la actividad *shadow banking* sobre el poder de mercado no es homogénea entre países. En particular, el coeficiente positivo y estadísticamente significativo para dicha interacción en las columnas 1-3 sugiere que el efecto negativo del *Shadow Banking* sobre el poder de mercado es menos intenso en aquellos países con mejor calidad institucional, aproximada por los indicadores de *Efectividad gubernamental*, *Calidad regulatoria* y *Estado de derecho*. Este resultado podría explicarse porque, en estos entornos, las instituciones funcionan de forma más estable y predecible, lo que podría permitir a los bancos adaptarse con mayor agilidad a los cambios del entorno competitivo.

Del mismo modo, el coeficiente positivo y estadísticamente significativo de la interacción con el índice de libertad económica (*Libertad económica*) indicaría que el efecto negativo de la actividad de los intermediarios financieros no bancarios sobre el poder de mercado también es menor en aquellos países con mayor apertura económica. En estos contextos, podría argumentarse que los bancos fueran capaces de defender su posición competitiva en tanto que se encontrarían operando en entornos más flexibles y con menores restricciones regulatorias, lo que les permitiría adaptarse con mayor agilidad a la mayor competencia, ajustar sus estrategias comerciales y mantener su capacidad para fijar precios y, con ello, su poder de mercado.

Finalmente, los resultados obtenidos en lo referente al rol de los cambios en la regulación macroprudencial (Δ *Macroprudencial*) para modular el efecto de la actividad *shadow banking* en el poder de mercado bancario muestran un coeficiente negativo y estadísticamente significativo. Esto

CUADRO N.º 2

INTERMEDIACIÓN FINANCIERA NO BANCARIA Y PODER DE MERCADO BANCARIO: INFLUENCIA DEL ENTORNO LEGAL E INSTITUCIONAL

Variable dependiente	LERNER				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Shadow banking	-0,248*** (-7,049)	-0,155*** (-6,204)	-0,234*** (-7,473)	-0,375*** (-4,663)	-0,037** (-2,502)
Shadow banking * Efectividad gubernamental	0,151*** (8,182)				
Shadow banking * Calidad regulatoria		0,076*** (5,852)			
Shadow banking * Estado de derecho			0,145*** (8,134)		
Shadow banking * Libertad económica				0,004*** (4,374)	
Shadow banking * Δ Macroprudencial					-0,003*** (-3,313)
Efectividad gubernamental	-0,096*** (-10,870)				
Calidad regulatoria		-0,076*** (-8,205)			
Estado de derecho			-0,090*** (-8,589)		
Libertad económica				-0,001 (-1,430)	
Δ Macroprudencial					0,004*** (9,713)
Variables de control	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos temporales	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Efectos fijos por banco	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Errores estándar agrupados	Banco	Banco	Banco	Banco	Banco
Observaciones	35,726	35,726	35,726	35,726	35,726
Número de bancos	5,077	5,077	5,077	5,077	5,077
R ²	0,819	0,818	0,818	0,817	0,818

Notas: En este cuadro se presentan los resultados referidos al efecto de las características del entorno legal e institucional en la relación entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado bancario. En todas las estimaciones se incluyen efectos fijos a nivel de banco y año y se realiza un clúster por entidad bancaria, ***, ** y * indican niveles de significatividad estadística al 1 por 100, 5 por 100 y 10 por 100, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia.

indicaría que, en países donde se han endurecido recientemente las políticas macroprudenciales (por ejemplo, mediante mayores requerimientos de capital o restricciones a determinadas actividades), la actividad *shadow banking* ejerce una presión competitiva más intensa sobre la banca tradicional, reduciendo así su poder de mercado. En este sentido, una regulación bancaria más estricta puede incentivar el desplazamiento de la actividad financiera tradicional hacia el sector no bancario el cual, al no estar sujeto a los mismos requisitos regulatorios, opera con mayor flexibilidad y ofrece condiciones más atractivas tanto en la captación de fondos como en la concesión de créditos. Este argumento sería coherente con la intensificación del nivel de competencia, limitando la capacidad de los bancos para fijar precios y reduciendo así su poder de mercado (Claessens *et al.*, 2018; De Roure *et al.*, 2022; Cornelli *et al.*, 2023).

Por lo tanto, estos resultados sugieren que la relación entre la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado de los bancos tradicionales no es homogénea entre países, sino que depende, en gran medida, de las características institucionales y de la regulación de cada país. En particular, una mayor calidad institucional y un mayor grado de apertura económica moderan la relación entre el desarrollo de la actividad de los intermediarios financieros no bancarios y el poder de mercado bancario, al permitir a los bancos adaptarse mejor a los cambios en el entorno competitivo. Por el contrario, un endurecimiento de la regulación macroprudencial intensifica el efecto de la actividad *shadow banking* sobre el poder de mercado bancario, lo que sugiere que una regulación más estricta sobre la banca tradicional puede desplazar parte de la actividad financiera fuera del sector bancario, acusando una mayor competencia para la banca tradicional.

V. CONCLUSIONES

En este trabajo se ha llevado a cabo un análisis sobre la influencia del desarrollo de los intermediarios financieros no bancarios sobre el poder de mercado del sector bancario tradicional desde una perspectiva internacional. En primer lugar, el análisis

descriptivo realizado ha puesto de manifiesto un crecimiento significativo y sostenido tanto en los activos de la banca tradicional como en los de las entidades de la banca en la sombra a lo largo del período 2002-2023. Sin embargo, es crucial destacar que el episodio de crisis financiera global en 2007-2008 marca un punto de inflexión significativo, a partir del cual la actividad de este sector ha experimentado una expansión más acelerada y pronunciada, superando progresivamente en volumen de activos a la banca tradicional. Esta divergencia sugiere una reconfiguración estructural del sistema financiero global, en la que la actividad desarrollada por los intermediarios financieros no bancarios parece haberse consolidado.

Los resultados obtenidos a partir del análisis econométrico realizado son coherentes con una reducción en el poder de mercado bancario provocada por el desarrollo de la actividad *shadow banking*. Este resultado parece indicar que la expansión de los intermediarios financieros no bancarios intensifica el nivel de competencia soportado por las entidades bancarias tradicionales, limitando su capacidad para fijar precios por encima de sus costes marginales. Esta relación, no obstante, no es homogénea entre las distintas funciones económicas que el FSB ha definido para la actividad de la banca en la sombra. Así, de acuerdo con los resultados obtenidos, las funciones económicas centradas en la gestión de vehículos de inversión colectiva, en la intermediación de actividades de mercado dependiente de financiación a corto plazo y en la intermediación crediticia basada en titulización de activos, muestran un impacto claramente negativo y significativo sobre el poder de mercado bancario. Y es que este tipo de actividades ofrece alternativas directas a las proporcionadas por la banca tradicional, tanto en términos de captación de recursos financieros (compitiendo por el ahorro) como para la financiación y el reparto de riesgo, debilitando el papel central de los bancos como intermediarios primarios.

Además, se obtiene evidencia de que el efecto negativo de la expansión de la actividad de la banca en la sombra sobre el poder de mercado bancario emerge como dependiente, en última instancia,

de las características legales e institucionales de cada país. En concreto, los resultados obtenidos muestran que dicho efecto es menos intenso en bancos procedentes de países con una mejor calidad institucional y una mayor libertad económica. En estos entornos, es posible argumentar que los bancos pueden mostrar una mejor capacidad de adaptación al mayor grado de competencia, siendo capaces de adaptar sus estrategias comerciales y preservando, en mayor medida, su poder de mercado. Sin embargo, un endurecimiento de las políticas macroprudenciales, orientadas a preservar la estabilidad financiera mediante mayores requerimientos exigidos a la banca tradicional, se asocia con una intensificación del efecto negativo de la actividad *shadow banking* sobre el poder de mercado bancario. Esta realidad sugeriría que una regulación más estricta sobre la banca tradicional puede incentivar el desplazamiento de la actividad financiera hacia el sector no bancario, generando presiones competitivas para las entidades bancarias aún más relevantes.

En síntesis, el desarrollo de la intermediación financiera no bancaria es un fenómeno multifacético que, si bien ofrece beneficios en términos de diversificación y eficiencia del sistema financiero, también redefine el panorama competitivo para la banca tradicional. La reducción del poder de mercado bancario es una consecuencia directa de esta expansión, con efectos diferenciados según el tipo de actividad desarrollada por estos y el marco legal e institucional de que se trate. Nuestros resultados subrayan, por tanto, la necesidad de que los reguladores y las instituciones encargadas de las decisiones sobre política económica consideren la heterogeneidad que caracteriza la actividad de los intermediarios financieros no bancarios, así como sus interconexiones con la banca tradicional. Un marco regulatorio adaptativo y una supervisión continua son esenciales para gestionar los riesgos sistémicos que puedan llegar a derivarse como consecuencia de esta dinámica competitiva y asegurar la estabilidad financiera global en un entorno en constante evolución.

NOTAS

- (1) Ejemplos de estos productos son los *mortgage-backed securities* (MBS), definidos como títulos que representaban participaciones en un conjunto de hipotecas. Los pagos de intereses y principal de las hipotecas subyacentes se pasaban a los inversores que poseían los MBS; o los *collateralized debt obligations* (CDOs), conocidos por su mayor complejidad en tanto que agrupaban diferentes tipos de activos (incluyendo a menudo tramos de MBS) y los dividían en diferentes tranches o niveles de riesgo y rendimiento. Los CDOs podían incluir no solo hipotecas, sino también otros tipos de deuda.
- (2) Fondo del mercado monetario minorista que sufrió pérdidas significativas en su cartera debido a su exposición a papel comercial emitido por Lehman Brothers.
- (3) En noviembre de 2017, las agencias regulatorias chinas People's Bank of China (PBOC), China Stock Regulatory Commission, China Bank Regulatory Commission (CBRC) y China Insurance Regulatory Commission (CIRC) lanzaron una reforma integral sobre los productos de gestión de patrimonio emitidos por el sector bancario tradicional y los intermediarios financieros no bancarios con el fin de fortalecer la estabilidad financiera (New Regulations on Asset Management, NRAM).
- (4) La evidencia empírica reciente, como la proporcionada por Cuadros-Solas et al. (2024), sugiere que los bancos comerciales han experimentado en los últimos años una reducción en su poder de mercado como consecuencia de los mayores niveles de crédito facilitados por empresas *fintech*.
- (5) Concretamente, los países incluidos en la muestra son: Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Francia, Hong Kong, India, Indonesia, Irlanda, Italia, Japón, Luxemburgo, México, Países Bajos, Reino Unido, Singapur, Sudáfrica, Suiza y Turquía.
- (6) Para calcular el coste marginal, se emplea una función de costes translog que incorpora correcciones por riesgo de crédito, siguiendo la metodología de Jiménez et al. (2013) y Cruz-García et al. (2021) y Cuadros et al. (2024). Esta función tiene en cuenta los costes totales (costes

financieros, operativos y provisiones), los activos totales y los precios de cuatro *inputs*: trabajo, fondos captados, capital físico y riesgo de crédito. Además, se incluyen efectos fijos para recoger la heterogeneidad entre bancos y términos de tendencia que permiten capturar los cambios tecnológicos a lo largo del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrian, T., y Ashcraft, A. B. (2016).** Shadow banking: A review of the literature. En G. Jones (eds.), *Banking Crises*. London: Palgrave Macmillan.
- Agoraki, M.-E. K., Delis, M. D., y Pasiouras, F. (2011).** Regulations, competition and bank risk-taking in transition countries. *Journal of Financial Stability*, 7(1), 38-48.
- Anginer, D., Demircuc-Kunt, A., y Zhu, M. (2014).** How does competition affect bank systemic risk? *Journal of Financial Intermediation*, 23(1), 1-26.
- Aramonte, S., Schrimpf, A., y Shin, H. S. (2021).** Non-bank financial intermediaries and financial stability. *BIS Working Papers*, n.º. 972.
- Bao, Z., Huang, D. (2021).** Shadow Banking in a Crisis: Evidence from fintech during COVID-19. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 56(7), 2320-2355.
- Beck, T., De Jonghe, O., y Schepens, G. (2013).** Bank competition and stability: Cross-country heterogeneity. *Journal of Financial Intermediation*, 22(2), 218-244.
- Buchak, G., Matvos, G., Piskorski, T., y Seru, A. (2018).** Fintech, regulatory arbitrage, and the rise of shadow banks. *Journal of Financial Economics*, 130(3), 453-483.
- Carbó, S., y Rodríguez, F. (2023).** Efectos en el sector bancario español de la evolución de los tipos de interés. *Papeles de Economía Española*, 178, 54-144.
- Claessens, S., Zhu, F., Frost, J., y Turner, G. (2018).** Fintech Credit Markets around the World: Size, Drivers and Policy Issues. *BIS Quarterly Review*, September, 29-49.
- Cornelli, G., Frost, J., Gambacorta, L., Rau, P. R., Wardrop, R., y Ziegler, T. (2023).** Fintech and big tech credit: Drivers of the growth of digital lending. *Journal of Banking and Finance*, 148, 106742.
- Cruz-García, P., Fernández de Guevara, J., y Maudos, J. (2021).** Bank competition and multimarket contact intensity. *Journal of International Money and Finance*, 113.
- Cuadros-Solas, P. J., Cubillas, E., Salvador, C., y Suárez, N. (2024).** Digital disruptors at the gate. Does fintech lending affect bank market power and stability? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 101964.
- Cubillas, E., y González, F. (2014).** Financial liberalization and bank risk-taking: International evidence. *Journal of Financial Stability*, 11(1), 32-48.
- Cubillas, E., y Suárez, N. (2018).** Bank market power and lending during the global financial crisis. *Journal of International Money and Finance*, 89, 1-22.
- De Roure, C., Pelizzon, L., y Thakor, A. (2022).** P2P Lenders versus Banks: Cream Skimming or Bottom Fishing? *Review of Corporate Finance Studies*, 11(2), 213-262.
- Di Maggio, M., Yao, V. (2021).** Fintech borrowers: lax screening or cream-skimming? *The Review of Financial Studies*, 34(10), 4565-4618.
- Fernández, A., González, F., y Suárez, N. (2013).** How do bank competition, regulation, and institutions shape the real effect of banking crises? International evidence. *Journal of International Money and Finance*, 33, 19-40.
- Financial Stability Board. (2017).** *Assessment of shadow banking activities, risks and the adequacy of post-crisis policy tools to address financial stability concerns*. Financial Stability Board.
- Financial Stability Board. (2020).** *Global monitoring report on Non-Bank Financial Intermediation*. Financial Stability Report. Financial Stability Board.
- Frost, J., Gambacorta, L., Huang, Y., Shin, H., y Zbinden, P. (2019).** BigTech and the changing structure of financial intermediation. *BIS Working Papers*, n.º. 779.

- Fuster, A., Plosser, M., Schnabl, P., Vickery, y J. (2019).** The role of technology in mortgage lending. *Review of Financial Studies*, 32(5), 1854–1899.
- Gambacorta, L., Huang, Y., Qiu, y Wang, J. (2019).** How do machine learning and non-traditional data affect credit scoring? New evidence from a Chinese Fintech firm. *BIS Working Papers*, nº. 834.
- Ghosh, P., Vallee, B., y Zeng, Y. (2021).** Fintech lending and cashless payments. *SSRN Electronic Journal*.
- Hellmann, T. F., Murdock, K., y Stiglitz, J. E. (2000).** Liberalization, moral hazard in banking, and prudential regulation: are capital requirements enough? *American Economic Review*, 90(1), 147–165.
- Jiang, B. (2024).** The real effect of *shadow banking* regulation: Evidence from China. *Emerging Markets Review*, 59, 101087.
- Jiménez, G., López, J., y Saurina, J. (2013).** How does competition affect bank risk-taking? *Journal of Financial Stability*, 9(2), 185–195.
- Laeven, L., y Levine, R. (2009).** Bank governance, regulation and risk taking. *Journal of Financial Economics*, 93(2), 259–275.
- Laliberte, B., y Sengupta, R. (2024).** Why do net interest margins behave differently across banks as interest rates rise? Evidence from the recent tightening cycle. *Economic Review*, 109(3), (01612387).
- Lysandrou, P., y Nesvetailova, A. (2015).** The role of *shadow banking* entities in the financial crisis: a disaggregated view. *Review of International Political Economy*, 22(2), 257–279.
- Maudos, J., y Fernández de Guevara, J. (2004).** Factors explaining the interest margin in the banking sectors of the European Union. *Journal of Banking and Finance*, 28(9), 2259–2281.
- Pozsar, Z., Adrian, T., Ashcraft, A., y Boesky, H. (2013).** Shadow banking. *Economic Policy Review*, 19, 1–16.
- Repullo, R. (2004).** Capital requirements, market power, and risk-taking in banking. *Journal of Financial Intermediation*, 13(2), 156–182.
- Tian, X., Tu, G., y Wang, Y. (2024).** The real effects of *shadow banking*: Evidence from China. *Management Science* 70(12), 8217–9119.
- Turk Ariss, R. (2010).** On the implications of market power in banking: Evidence from developing countries. *Journal of Banking and Finance*, 34(4), 765–775.
- Yeyati, E. L., y Micco, A. (2007).** Concentration and foreign penetration in Latin American banking sectors: Impact on competition and risk. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), 1633–1647.

ANEXO N.º1

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FUENTES

Variable	Definición	Fuente
PANEL A: Variables principales		
Shadow banking	Ratio de activos que representa la actividad <i>shadow banking</i> sobre el total de activos financieros de cada país.	FSB
Shadow banking_FEi	Ratio de activos que representa la actividad <i>shadow banking</i> sobre el total de activos financieros de cada país, desagregado en FE1 a FE5 según función económica <i>i</i> : vehículos de inversión colectiva (<i>shadow banking_FE1</i>); entidades crediticias con financiación a corto plazo (<i>shadow banking_FE2</i>); intermediarios de mercado (<i>shadow banking_FE3</i>); facilitadores de crédito (<i>shadow banking_FE4</i>); y entidades de titulización (<i>shadow banking_FE5</i>).	FSB
LERNER	La diferencia entre el tipo de interés (P_{it}) y el coste marginal (CM_{it}) expresada como porcentaje del precio. Este índice varía entre 0 (competencia perfecta) y 1 (monopolio perfecto). $L_{it} = \frac{P_{it} - CM_{it}}{P_{it}}$	Elaboración propia a partir de datos de BankFocus
PANEL B: Controles a nivel bancario		
Tamaño	Logaritmo natural de los activos totales.	BankFocus
Eficiencia	Ratio de costes operativos sobre ingresos operativos.	BankFocus
Δ Beneficios	Tasa de crecimiento anual de los beneficios totales.	BankFocus
Δ Préstamos	Variación anual del volumen de préstamos concedidos.	BankFocus
Tradicional	Ingresos por intereses totales en relación con el total de activos.	BankFocus
Capital	Ratio de capital sobre activos totales.	BankFocus
PANEL C: Controles a nivel de país		
Δ PIBpc	Tasa anual de crecimiento del PIB per cápita.	Fondo Monetario Internacional
Inflación	Variación porcentual anual del índice de precios al consumo (IPC) al final del período.	Fondo Monetario Internacional
Activos financieros/PIB	Ratio de activos financieros totales con respecto al PIB.	FSB
Libertad económica	Índice de grado de apertura y autonomía de los agentes económicos en cada país.	Heritage Foundation
PANEL D: Otras variables		
Calidad regulatoria	Indicador de las percepciones sobre la capacidad del Gobierno para formular e implementar políticas y regulaciones sólidas que permitan y fomenten el desarrollo del sector privado.	Base de Indicadores de Gobernanza del Banco Mundial (World Bank Governance Indicators)
Efectividad gubernamental	Indicador de las percepciones sobre la calidad de los servicios públicos, la calidad de la función pública y el grado de independencia frente a presiones políticas, así como la calidad en la formulación e implementación de políticas y la credibilidad del compromiso del Gobierno con dichas políticas.	Base de Indicadores de Gobernanza del Banco Mundial (World Bank Governance Indicators)

ANEXO N.º1 (continuación)

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y FUENTES

Variable	Definición	Fuente
PANEL D: Otras variables		
<i>Estado de derecho</i>	Indicador de las percepciones sobre la medida en que los agentes confían y respetan las normas de la sociedad y, en particular, sobre la calidad en la aplicación de los contratos, la protección de los derechos de propiedad, el funcionamiento de la policía y de los tribunales, así como sobre la probabilidad de ocurrencia de delitos y actos de violencia.	Base de Indicadores de Gobernanza del Banco Mundial (World Bank Governance Indicators)
Δ Macroprudencial	Variación del índice macroprudencial de instrumentos de política para el sector bancario (requisitos de capital contracíclicos, límites al apalancamiento, colchones de liquidez, restricciones al crecimiento del crédito, etc.)	Instrumentos Prudenciales de la IBRN (International Banking Research Network)

Nota: Este cuadro describe las variables utilizadas en el artículo e indica las fuentes de las que se han obtenido los datos.

Fuente: Elaboración propia.

LABORACIONES



IV. BANCA CENTRAL, GOBERNANZA Y SOSTENIBILIDAD

LA REDUCCIÓN DEL BALANCE DE LOS BANCOS CENTRALES Y SU IMPACTO EN LOS MERCADOS FINANCIEROS (*)

Enric Fernández

CaixaBank Research

Adrià Morron Salmeron

CaixaBank Research y Universitat Pompeu Fabra

Resumen

El artículo analiza la reducción de los balances de los bancos centrales desde 2022 y su impacto en los mercados financieros. Evalúa la transición del *quantitative easing* al *tightening*, destacando la gestión gradual y ordenada del proceso, la resiliencia del sistema financiero y los desafíos futuros en la provisión de liquidez.

Palabras clave: política monetaria, liquidez, sistema financiero.

Abstract

This article analyzes the reduction of central bank balance sheets since 2022 and its impact on financial markets. It assesses the transition from quantitative easing to tightening, highlighting the gradual and orderly management of the process, the resilience of the financial system, and future challenges in liquidity provision.

Keywords: monetary policy, liquidity, financial system.

JEL classification: E50, E51, E52, E58, G15.

I. INTRODUCCIÓN

La reducción de los balances de los bancos centrales, iniciada a partir de 2022, marca un punto de inflexión en la política monetaria contemporánea. Tras más de una década de tipos de interés muy bajos y políticas monetarias no convencionales (compras masivas de activos y provisión de liquidez extraordinaria), los grandes bancos centrales de las economías avanzadas (Reserva Federal de los EE. UU., Banco Central Europeo) han emprendido un proceso de contracción de sus balances —conocido como *quantitative tightening* (QT, por las siglas en inglés)— que implica la retirada de la abundante liquidez inyectada al sistema financiero. Este giro estuvo motivado por un cambio drástico

en el entorno macroeconómico, en el que las presiones inflacionarias pospandemia sustituyeron a los riesgos deflacionarios que representaron la Crisis Financiera Global de 2008 y la Gran Recesión que le siguió o el colapso de la actividad provocado por el COVID-19. Tres años después de comenzar este giro monetario, la Reserva Federal de los EE. UU. (FED) ha reducido su balance desde un pico del 35 por 100 del producto interior bruto (PIB) hasta cerca del 20 por 100 en 2025, mientras que el Banco Central Europeo (BCE) ha recortado su balance del 65 al 40 por 100 del PIB en el mismo período.

El presente artículo analiza este proceso de reducción de balances, repasando sus antecedentes y evaluando su impacto en los mercados y las

condiciones financieras. En primer lugar, se revisa la expansión previa de los balances desde 2008, repasando los programas implementados por los principales bancos centrales y las motivaciones que guiaron sus decisiones: desde la estabilización de mercados clave hasta el estímulo económico en un entorno de tipos de interés cercanos a cero. A continuación, se examinan los canales de transmisión de estas políticas —como el canal de señalización, el canal de liquidez y el canal de reasignación de carteras— y se evalúa su efectividad a la luz de la evidencia empírica disponible.

Posteriormente, el artículo se centra en la fase actual de *QT*, abordando sus implicaciones para la política monetaria, la evolución de los mercados financieros y las condiciones crediticias y los efectos sobre la deuda pública. Hasta la fecha, la digestión del *QT* ha sido razonablemente ordenada, fruto tanto de la estrategia de los bancos centrales (implementando el *QT* de manera gradual y previsible) como de una naturaleza asimétrica en la transmisión de las medidas monetarias no convencionales. Y es que, por distintas razones, la reducción y el aumento del balance de los bancos centrales no necesariamente tienen efectos simétricos (por el estado del escenario macroeconómico, la velocidad y agresividad de implementación, el mecanismo de señalización, el vínculo entre tipos, balance y posición de la política monetaria, etc.).

Según las proyecciones presentadas en el artículo, en los próximos dos años la liquidez seguirá siendo abundante si los bancos centrales mantienen sus estrategias de retirada gradual y pasiva. Solo en el horizonte 2030, el avance del *QT* nos acerca a un nuevo entorno en el que los bancos centrales dejarán de ser la fuente predominante de liquidez del sistema financiero. Así, el artículo termina con el análisis y reflexión de los desafíos que puede plantear este nuevo entorno, como la adaptación de los marcos operacionales de los bancos centrales, las necesidades y gestión de liquidez de las entidades financieras y la absorción de emisiones de deuda pública, ante una política fiscal crecientemente presionada por fuerzas estructurales como la demografía o las necesidades de gasto asociadas a la reconfiguración geoeconómica global.

II. LA EXPANSIÓN DE LOS BALANCES DE LOS BANKOS CENTRALES

1. Una breve historia de la expansión

Desde septiembre de 2008 hasta el pico alcanzado a mediados de 2022, el balance de la FED se multiplicó por 10 y el del Banco Central Europeo (BCE) por más de 6 (1). El de la FED pasó de unos 900.000 millones de dólares a unos 9 billones; el del BCE, de 1,4 billones de euros a 8,8 billones. Visto de otra manera, durante esos catorce años, el crecimiento anual promedio de los balances estuvo en torno al 18,5 por 100 en el caso de la FED y del 14,5 por 100 en el caso del BCE. En contraste, en esos años, el producto interior bruto (PIB) nominal de Estados Unidos creció en términos acumulados un 75 por 100 y el de la zona del euro un 40 por 100. Así pues, el balance de la FED pasó de representar un 6 por 100 del PIB a un 35 por 100 del PIB de Estados Unidos; y el del BCE, del 15 al 65 por 100 del PIB de la zona del euro.

La expansión de los balances se produjo en varias fases. La FED, en el epicentro de la crisis financiera global, dobló su balance en un solo año después del colapso de Lehman Brothers en septiembre de 2008 y lo situó algo por debajo de los dos billones de dólares. Hasta 2014 llevó a cabo tres rondas de expansión cuantitativa (*QE* por las siglas en inglés de *quantitative easing*) con compras de bonos del Tesoro americano y titulizaciones hipotecarias y otros instrumentos de deuda de las entidades semipúblicas Fannie Mae, Freddie Mac y Ginnie Mae. Tras esas tres rondas, el balance alcanzó 4,5 billones de dólares, un nivel en el que se estabilizó hasta 2017, momento en el que la FED inició un tímido descenso del tamaño de su balance. Ese intento de normalización se interrumpió en agosto de 2019 tras un período de cierto estrés en los mercados monetarios y en octubre de ese año se volvió a una fase de expansión del balance. Unos meses más tarde, con la irrupción del COVID-19, la FED volvió a expandir su balance con mucha fuerza, instaurando, por una parte, una serie de facilidades crediticias para apoyar la financiación de pymes y preservar el buen funcionamiento de mercados clave, como el de papel comercial o el de la deuda municipal y, por otra, escalando las

compras masivas de activos, tanto de bonos del Tesoro como de titulizaciones hipotecarias. Como resultado, el balance de la FED creció de poco más de cuatro billones a finales de 2019 al pico de nueve billones en abril de 2022. Como se puede deducir de estas cifras, el ritmo de compras de activos durante la pandemia fue muy superior al de fases previas de expansión de balance.

En el caso del BCE, las primeras intervenciones que comportaron una expansión de su balance consistieron en operaciones de refinanciación a plazos más largos de lo habitual, incluyendo en dólares, y con “barra libre” (se otorgaba todo lo que se solicitaba o *full allotment*). A mediados de 2009 se instauró también un programa de compras de cédulas hipotecarias y en 2010, un programa (el *securities market programme*, SMP) bajo el que se adquirió deuda soberana, inicialmente de Grecia, Irlanda y Portugal, y desde agosto de 2011 también de Italia y España. El SMP finalizó en septiembre de 2012, momento en el que se aprobaron las operaciones monetarias directas (*outright monetary transactions*, OMT), el mecanismo de compra ilimitada de bonos soberanos por parte del BCE, pero que nunca llegó a activarse. En 2012, el balance del BCE había superado ligeramente los tres billones de euros, algo más que doblando el tamaño de 2008. En los siguientes dos años, con el vencimiento de operaciones de refinanciación, el balance se redujo hasta cerca de dos billones.

En octubre de 2014, sin embargo, para hacer frente a los riesgos de deflación, el BCE puso en marcha el Programa de Compra de Activos (*Asset Purchase Programme*, APP), primer programa de QE propiamente dicho (2). Las compras netas bajo el APP, que incluían deuda pública y, en menor medida, deuda de empresas, cédulas hipotecarias y titulizaciones, estuvieron vigentes hasta finales de 2018 y, tras una pausa, se relanzaron en octubre de 2019. Las compras netas acumuladas bajo el APP hasta finales de 2019 alcanzaron los 2,6 billones de euros, correspondiendo más del 80 por 100 a deuda pública (las compras netas acumuladas de deuda pública española estuvieron cerca de los 260.000 millones de euros, lo que equivale a casi el 21 por 100 del PIB de 2019). Además, el BCE complementó durante esos años las compras de deuda con varias rondas

de inyecciones de liquidez al sistema bancario a través de operaciones de refinanciación a largo plazo (*targeted long term refinancing operations*, TLTRO) que incentivaban la provisión de crédito (porque su coste estaba ligado a la evolución de la cartera crediticia de las entidades). A finales de 2019, el balance del BCE alcanzaba los 4,7 billones de euros, de los que casi tres billones eran deuda adquirida y más de 600.000 millones, operaciones de refinanciación a largo plazo concedidas al sistema bancario.

El COVID-19 supuso un nuevo incremento del balance del BCE a partir de 2020. Se aceleraron las compras bajo el APP (sumando casi 700.000 millones hasta 2022) y se instauró un nuevo programa, el Programa de Compras por la Emergencia Pandémica (PEPP por sus siglas en inglés), que supuso compras netas de deuda pública y privada por valor de 1,7 billones de euros hasta marzo de 2022 (el 97 por 100 de estas compras fueron de deuda pública; se compraron, por ejemplo, unos 190.000 millones de euros de deuda española, equivalentes a casi el 14 por 100 del PIB de 2022). Además, el BCE llevó a cabo nuevas rondas de operaciones de refinanciación a largo plazo con el sistema bancario (*PELTRO* por las siglas en inglés de operaciones de refinanciación a largo plazo por emergencia pandémica). A mediados de 2022, el tamaño del balance del BCE se situaba en su pico de 8,8 billones, con unos cinco billones de deuda en su activo (4,2 billones de deuda pública, equivalentes a más del 30 por 100 del PIB de la Unión Económica y Monetaria (UEM), y 700.000 millones de deuda corporativa y cédulas compradas bajo el APP y el PEPP) y 2,1 billones de saldo por las operaciones de refinanciación a largo plazo con la banca.

En lo que respecta a la deuda pública española, el Banco de España (BE), en nombre del Eurosistema, tenía en sus manos a mediados de 2022 un saldo de unos 420.000 millones de euros, el 28 por 100 de toda la deuda de las Administraciones públicas, y lo equivalente al 32 por 100 del PIB español (el total de la deuda pública sumaba el 113 por 100 del PIB). En comparación, en 2014, justo antes del lanzamiento del APP, la deuda española en manos del BE se encontraba por debajo de los 40.000 millones de euros, representando el 3,6 por 100

de toda la deuda y menos del 4 por 100 del PIB (el total de la deuda pública sumaba entonces el 104 por 100 del PIB). O sea, que el aumento de deuda en manos del Banco de España entre 2014 y 2022 fue de unos 380.000 millones de euros. Esta cifra representa más del 85 por 100 de todas las necesidades de financiación de las Administraciones públicas españolas (unos 440.000 millones) en los 7,5 años transcurridos desde el lanzamiento del APP y hasta mediados de 2022.

2. Motivación: ¿por qué expandieron los bancos centrales sus balances?

La expansión de los balances de los bancos centrales respondió a una doble motivación. Por un lado, un objetivo primario fue el restablecimiento en una serie de mercados clave de unas condiciones que permitieran una correcta transmisión de la política monetaria. En concreto, la preocupación estaba centrada en el correcto funcionamiento de los mercados monetarios y, en general, de los mercados de deuda en momentos de turbulencias y escasez de liquidez. El foco en los mercados de deuda se puso inicialmente en la deuda hipotecaria, el mercado donde se originó la crisis financiera global que estalló en 2008. Unos años más tarde, durante la crisis de la deuda soberana que afectó a la zona del euro, el foco se trasladó a los mercados de deuda soberana y el BCE intervino para evitar un repunte descontrolado de las primas de riesgo y una fragmentación excesiva de los mercados de deuda de la UEM que ponía en riesgo la integridad de la propia zona del euro. Las compras de deuda pública durante la crisis del COVID-19 también buscaron evitar un repunte de las rentabilidades, ya fuera por primas de riesgo país o por primas de plazo, en un contexto en el que se dispararon los déficits públicos.

Una segunda motivación para las medidas de expansión de balance fue estimular la economía una vez que los tipos de interés oficiales se habían reducido al máximo en respuesta a la crisis financiera global, la crisis de la deuda soberana europea y la crisis derivada del COVID-19. Una vez que se había agotado el recorrido de bajada de los tipos de interés oficiales, los bancos centrales optaron por llevar a cabo compras de activos para presionar

a la baja los tipos de interés de largo plazo. Esta medida, junto con el denominado *forward guidance*, que no era otra cosa que la promesa de los bancos centrales de mantener los tipos bajos durante mucho tiempo (*low-for-long*), fue instrumental para relajar más las condiciones monetarias más allá de donde se podían llevar con los tipos de interés oficiales. Además, las compras de activos reforzaban el mensaje del *forward guidance*: la disposición de los bancos centrales a comprar bonos a diez años con una rentabilidad muy baja señalizaba que, efectivamente, su intención era mantener los tipos oficiales muy bajos durante mucho tiempo –respaldaba sus palabras con acciones–. Esta segunda motivación ha sido la más importante durante la mayor parte de años en los que hemos asistido a una expansión de los balances de los bancos centrales, tanto antes como después de la irrupción del COVID-19.

3. Implicaciones y valoración de la expansión de balances

Existe un consenso en que las medidas de expansión de los balances de los bancos centrales contribuyeron a evitar considerables riesgos macroeconómicos y financieros: una depresión económica, una deflación persistente, la contracción indeseada de la oferta de crédito, la fragmentación de la zona del euro, o el incremento descontrolado y persistente de las primas de riesgo de la deuda pública y privada. Lo cierto, sin embargo, es que las políticas de expansión cuantitativa se han implementado junto a otras políticas, llevadas a cabo por las propias autoridades monetarias, las supervisoras o la autoridad fiscal, que también perseguían, en mayor o menor grado o más directa o indirectamente, estos mismos objetivos. Ello complica determinar con precisión el grado de causalidad entre las distintas políticas, incluyendo el QE, y la evolución de distintas variables macroeconómicas y financieras.

A pesar de estas dificultades, varios estudios han encontrado evidencia sólida de que las compras de activos lograron estabilizar mercados sujetos a estrés y reducir las rentabilidades de la deuda adquirida y las primas de plazo y de riesgo de otras clases de activos, como determinados

tipos de deuda corporativa que los bancos centrales no compraron (ver, por ejemplo, Andrade *et al.*, 2017; Eser y Schwabb, 2016; Gilchrist *et al.*, 2015). Del mismo modo, la evidencia indica que las operaciones de refinanciación a largo plazo también contribuyeron a evitar un descenso de la oferta de crédito y a sostener la actividad económica y la inflación (Cahn *et al.*, 2017).

El impacto de las compras de activos por parte de los bancos centrales se produce a través de varios canales de transmisión (Busetto *et al.*, 2022). Hay evidencia del denominado “canal de señalización” (*signalling channel*) por el que las compras refuerzan el compromiso de los bancos centrales de mantener los tipos de interés reducidos durante un período prolongado de tiempo, en parte porque las subidas de tipos de interés pueden provocar pérdidas en el valor de los activos adquiridos (Bhattarai *et al.*, 2015). Christensen y Rudebusch (2012) encuentran que las expectativas de tipos de interés tienden a bajar tras el anuncio de un programa de compras.

Otro mecanismo de transmisión de apoyo es el “canal de liquidez”. Las rentabilidades de un activo incorporan una prima de liquidez que refleja el riesgo de no poder vender un bono inmediatamente. Las compras de activos reducen este riesgo y, con ello, la prima de liquidez. Vissing-Jorgensen (2021), por ejemplo, muestra la efectividad del programa de compras de deuda por parte de la FED tras la COVID-19 para reducir las primas de liquidez que afectaron a los bonos americanos en marzo de 2020.

Un tercer mecanismo es a través del “canal de reasignación de carteras” (*portfolio rebalancing channel*). Las compras de activos por parte de los bancos centrales reducen la cantidad en circulación de bonos de largo plazo, que al volverse más escasos ven aumentado su precio (reducida su rentabilidad) y aumenta también el precio de activos sustitutivos. La reducción de la duración promedio de las carteras de los inversores que venden activos a largo plazo a los bancos centrales también implica que estos inversores buscarán compensar esta pérdida de rentabilidad que conseguían invirtiendo a largo plazo con la compra de otros activos de mayor

riesgo. Albertazzi *et al.* (2018) proveen evidencia de la efectividad de este canal en la zona del euro.

Más allá de sus efectos positivos, el QE también ha suscitado un debate acerca de los posibles efectos indeseados que puede haber provocado (Schnabel, 2024). Estos efectos derivan del riesgo moral que el QE puede provocar entre la comunidad inversora, que descontaría el apoyo de los bancos centrales a los precios de los activos en un escenario adverso y ello reduciría la disciplina financiera y las primas de riesgo exigidas a los activos más vulnerables en caso de materialización de riesgos extremos. El QE también puede dar lugar a un riesgo moral entre las autoridades fiscales si estas descuentan que los bancos centrales contrarrestarán presiones que en un escenario adverso puedan surgir en los mercados de deuda soberana o si cuentan con la ayuda de los bancos centrales para cubrir sus necesidades de financiación. Tras el COVID-19, también se ha debatido si la expansión de la política monetaria fue demasiado lejos, tanto en su intensidad como su duración, especialmente dados los estímulos que también se llevaron a cabo desde el flanco fiscal (Bowman, 2024), y en qué medida ello contribuyó al choque inflacionista pos-COVID-19.

III. LA REDUCCIÓN DE LOS BALANCES DE LOS BANCOS CENTRALES

1. Endurecimiento monetario y retirada de liquidez

Los balances del BCE y la FED tocaron techo a mediados de 2022. Tan pronto llegaron a sus máximos, el escenario económico cambió bruscamente, saltando de unos primeros temores de flacionistas del COVID-19 a una crisis inflacionista motivada, inicialmente, por las disrupciones en las cadenas de suministro y los desajustes entre oferta y demanda provocados por la pandemia y, posteriormente, agravada por la guerra de Ucrania y las consiguientes tensiones en los precios de la energía y los alimentos. Este cambio de escenario económico hizo que ambos bancos centrales terminaran las compras netas de activos con las que habían estimulado la economía y empezaran a achicar sus balances, acompañando el endureci-

miento de sus políticas monetarias que se vehiculó, principalmente, a través de subidas en los tipos de interés oficiales.

A ambos lados del Atlántico, la contracción de los balances procedió en dos fases. En una primera fase de retirada del estímulo monetario, tanto la FED como el BCE pusieron fin a las compras netas de activos, mientras que seguían haciendo compras en términos brutos al reinvertir el principal de aquellos activos en balance que iban venciendo. A continuación, y con las subidas de tipos de interés tomando el mando del endurecimiento monetario, tanto la FED como el BCE empezaron a reducir sus balances con una estrategia pasiva que consiste en dejar vencer los activos y no renovarlos, pero sin llegar a vender activos antes de su vencimiento (3). En el caso de la FED, la reducción empezó en junio de 2022, cuando dejó de reinvertir bonos del Tesoro y *mortgage-backed securities* (MBS, valores respaldados por hipotecas) que vencían cada mes. Para ello, la FED fijó un máximo inicial de no-reinversiones de 47.500 millones de dólares mensuales (30.000 en bonos del Tesoro y 17.500 en MBS). Es decir, dejaba vencer (sin reinvertir) hasta un máximo de 47.500 millones mensuales; si los vencimientos totales en el mes superaban esta cifra, sí se reinvertía el monto adicional. La FED aceleró la reducción de su balance en septiembre de 2022, cuando incrementó el límite de vencimientos no reinvertidos a un máximo de 95.000 millones mensuales (60.000 en bonos y 35.000 en MBS). En junio de 2024 la FED empezó a desacelerar, bajando las no-reinversiones hasta los 60.000 millones (25.000 en bonos y 35.000 de MBS), y en abril de 2025 volvió a reducir la velocidad con una disminución hasta los 40.000 millones (5.000 en bonos y 35.000 de MBS) (4). Este proceso ha permitido a la FED reducir sus tenencias de bonos del tesoro en 1,6 billones y de MBS en 0,6 billones, hasta los 4,4 y 2,3 billones de dólares, respectivamente, con lo que el balance de la FED ha bajado desde un pico del 35 por 100 hasta alrededor del 20 por 100 del PIB a mediados de 2025. En el caso del BCE, la reducción empezó con el fin de las *TLTRO-III*, las inyecciones de liquidez al sistema bancario ofrecidas entre 2019 y 2021 y que fueron venciendo entre 2021 y 2024. En 2023, el proceso se aceleró con el fin progresivo de las

reinversiones del APP: su reducción empezó con reinversiones parciales en marzo de 2023, y sigue desde julio 2023 de manera pasiva con cero reinversiones (5). Finalmente, la reducción de balance alcanzó su velocidad de crucero con el fin de las reinversiones del PEPP en 2024 (6), de modo que el balance del BCE se ha reducido desde un pico del 65 por 100 hasta cerca del 40 por 100 del PIB en junio de 2025 (una reducción neta de 2,6 billones de euros, con la retirada acumulada de los 2,2 billones de las *TLTRO-III* y 0,9 billones del APP y PEPP).

La disminución de los balances se ha traducido en una retirada sostenida de la liquidez inyectada por los bancos centrales al sistema financiero. Así, en la zona del euro, el exceso de liquidez (los fondos que la banca mantiene en el BCE por encima del requisito de reservas mínimas) (7) ha pasado de un pico de 4,5 billones de euros a mitad de 2022 a cerca de los 2,6 billones a mediados de 2025 (de casi el 35 por 100 del PIB al 17 por 100), un descenso remarcable, pero que deja todavía un nivel abundante de liquidez en el mercado por parte del banco central.

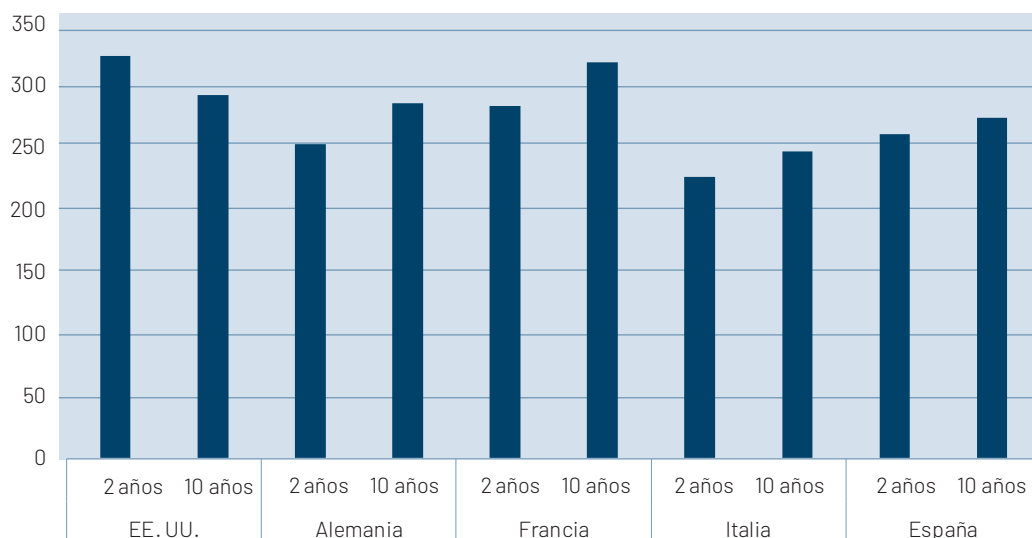
2. La digestión del QT

Este proceso de contracción de balances (*QT*, por *quantitative tightening*, en oposición al *QE*) ha tenido, hasta el momento, una buena digestión en los mercados financieros. Inicialmente, el cambio de entorno monetario en su conjunto (subidas de tipos, reajuste de expectativas e inicio del *QT*) provocó algunas turbulencias, especialmente en EE. UU., al destapar vulnerabilidades acumuladas durante el largo período de bajos tipos de interés. Un claro exponente fue la caída del Silicon Valley Bank (SVB) en 2023, fruto de un modelo de negocio muy particular y que redundó en una elevada exposición del balance del SVB al riesgo de tipos de interés. En concreto, el balance del SVB combinaba unos activos concentrados en bonos de bajo riesgo crediticio, vencimientos de largo plazo y a un tipo de interés fijo (como deuda soberana de EE. UU.) con una base de depósitos relativamente volátil (centrada en grandes empresas tecnológicas) y en la que más del 95 por 100 no estaban garantizados por el Fondo de Garantía de Depósitos (FDIC, por sus siglas en inglés) por ser de importes muy elevados.

GRÁFICO 1

TIPO DE INTERÉS SOBERANOS: VARIACIÓN ENTRE DICIEMBRE DE 2021 Y JUNIO DE 2025

En puntos básicos



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg.

Así, el endurecimiento monetario y las subidas de tipos de interés enfrentaron al SVB con fuertes presiones sobre su rentabilidad que derivaron en una fuga de depósitos masiva (8). Hubo un atisbo de contagio a otras entidades, pero se pudo controlar gracias, principalmente, a las medidas de la FED para flexibilizar el acceso a liquidez. Pasado ese susto inicial, en el global de los mercados la digestión del QT hasta el momento es positiva, y el paso del tiempo ha reforzado la idea de que las turbulencias iniciales, como las del SVB, fueron reflejo de fragilidades idiosincráticas ante un cambio de entorno.

En un contexto en el que los bancos centrales empezaron recortes de tipos en 2024, esta distensión monetaria no se ha visto comprometida por la contracción del balance. Los tipos oficiales del BCE, que han disminuido en 200 p. b. entre los meses de junio de 2024 y 2025, han seguido ejerciendo una clara guía para los tipos de interés de corto y medio plazo en un amplio universo de activos, como ilustran el descenso de los tipos interbancarios euríbor o de los tipos soberanos de Alemania a medio plazo (en el mismo período, dos

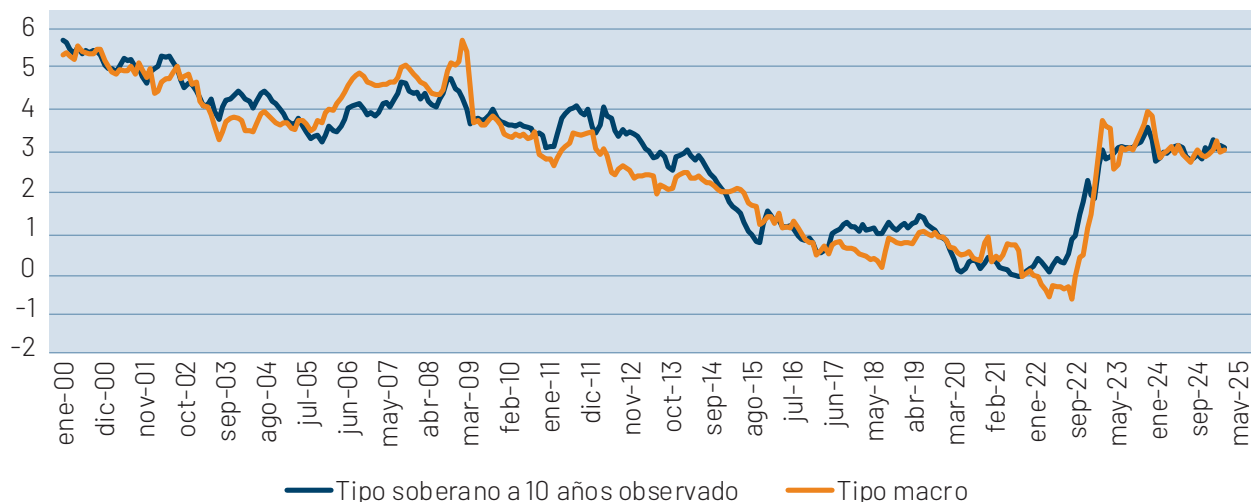
referencias clave, como el euríbor doce meses y el tipo soberano a dos años de Alemania, han bajado en unos 100 p. b.). Por su parte, las primas de riesgo soberanas de la zona del euro, que se vieron significativamente comprimidas por el QE, han seguido descendiendo a pesar del QT y, en el último año, la prima italiana (diferencial entre los tipos soberanos de Italia y Alemania a diez años) ha caído en 50 p. b., la española en unos 20 p. b. y la portuguesa unos 15 p. b. (la prima francesa ha sido la excepción, con un tensionamiento de cerca de 30 p. b. entre junio de 2024 y finales de agosto de 2025, reflejo de las tensiones fiscales del país).

La buena digestión hasta el momento del QT también se puede observar en el contraste entre la fuerte bajada de los tipos de interés soberanos provocada por el QE y su comportamiento a lo largo del QT. Para ilustrarlo, utilizamos un modelo de tipos de interés macro o *fair value*, en el que se estima la relación entre un determinado tipo de interés soberano y distintos fundamentos macroeconómicos y financieros (entre los que incluimos el tamaño del balance del BCE y sus compras netas de activos) (9).

GRÁFICO 2

TIPO DE INTERÉS PROMEDIO PARA ALEMANIA, ESPAÑA, FRANCIA E ITALIA

En porcentaje



Nota: Promedio para Alemania, España, Francia e Italia calculado según los pesos relativos del PIB.

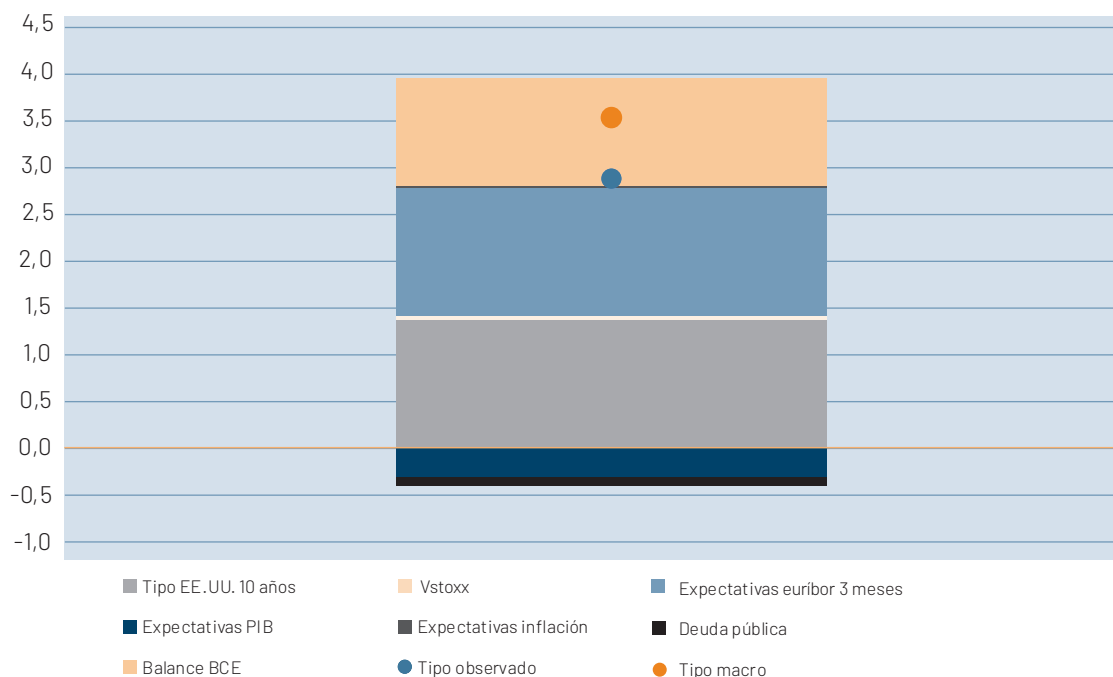
Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg y estimaciones propias.

A partir de este modelo generamos el tipo de interés soberano predicho por los fundamentos, que en general tiene un buen ajuste con los tipos observados en los mercados financieros (véase gráfico 2), y podemos obtener una primera aproximación al impacto de las compras de activos del BCE sobre los tipos de interés soberanos. En concreto, el modelo sugiere que la expansión del balance del BCE estaría asociada a una reducción de unos 200 p. b. en los tipos de interés soberanos a diez años de la zona del euro entre 2014 y 2021, una cifra del mismo orden de magnitud que sugieren otras estimaciones (Cipollone [2025] estima un impacto de 180 p. b.). Si el efecto fuera simétrico, el QT realizado por el BCE hasta mediados de 2025 habría contribuido a incrementar los tipos soberanos en unos 100 p. b. (Cipollone [2025] también estima unos 100 p. b.)(10). Sin embargo, hay razones para pensar que la reducción y el aumento del balance no necesariamente tienen efectos simétricos (como discutimos más abajo). Y, de hecho, los tipos soberanos observados se han tensionado menos de lo predicho por el modelo de tipos de interés macro o *fair value* que

incluye el QT, pero en línea con lo que predeciría si excluyéramos (o mitigáramos) el impacto proyectado del QT (véase gráfico 3). Por último, cabe destacar que el modelo identifica como significativos dos canales de las políticas de balance: el efecto flujo y el efecto *stock* (11). Es decir, los tipos de interés se ven deprimidos tanto por las compras netas de activos (flujo) como por el tamaño total del balance (*stock*). En la medida que el QT gradual de FED y el BCE supone compras netas negativas y un nivel de balance todavía elevado, ambos bancos centrales están presionando al alza los tipos con el efecto flujo a la vez que siguen presionando a la baja (aunque con menor intensidad) a través del efecto *stock*.

En el ámbito de la deuda soberana, también es destacable que los mercados financieros han absorbido sin tensiones las emisiones de bonos soberanos y la retirada del Eurosistema como comprador se ha visto más que compensada por el sector financiero doméstico, los hogares y los agentes no residentes (véase gráfico 4).

GRÁFICO 3
TIPO DE INTERÉS A 10 AÑOS: VARIACIÓN 2021-2015
 Puntos porcentuales



Nota: Tipo promedio (ponderado por PIB) de Alemania, España, Francia e Italia.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de Bloomberg y estimaciones propias.

Asimismo, la retirada de liquidez del Eurosistema no ha sido óbice para la recuperación del crédito en la zona del euro: según datos del BCE, en junio de 2025 el crecimiento del crédito del sector privado residente en la UEM se situaba cerca del 2 por 100, la tasa más alta de los últimos dos años; y la *Encuesta sobre préstamos bancarios de la zona del euro* (véase gráfico 5) muestra como tampoco ha causado un endurecimiento de los estándares de concesión de crédito por parte del sector bancario.

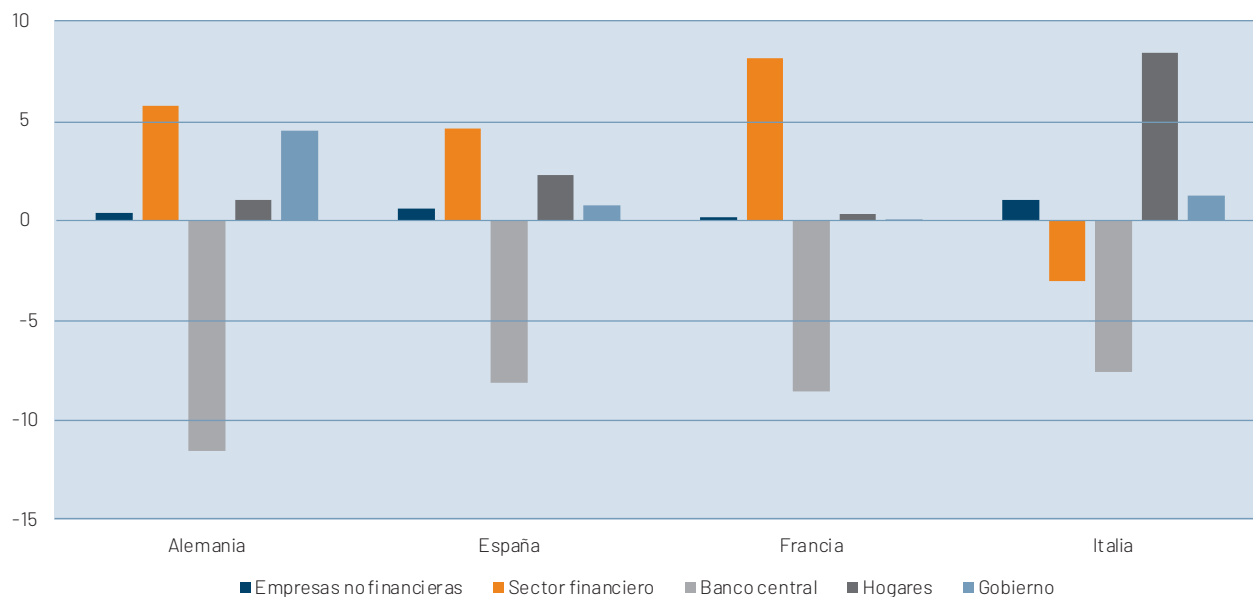
Por último, la reducción del balance del BCE ha contribuido a mejorar el funcionamiento de algunos mercados financieros al reducir la escasez de activos de elevada calidad que, en esos mercados, ayudan a vehicular las transacciones (como los bonos soberanos) pero que, al comprarlos bajo los programas APP y PEPP, el banco central había retirado (parcialmente) (12) de la circulación. Por ejemplo, en los mercados repo (donde los bonos

soberanos actúan como colateral para respaldar las transacciones) se ha observado una compresión de las primas (13) desde que el BCE empezó a contraer su balance (véase gráfico 6).

En parte, esta buena digestión se apoya en el hecho de que la liquidez sigue siendo abundante. Pero, además, también refleja que, aunque los aumentos de balance eran una herramienta de estímulo, su reducción no se está implementando como una medida de restricción monetaria. Desde que empezó la disminución de los balances en 2022, los mercados financieros han tomado los tipos de referencia de la FED y del BCE (y no sus balances) como la herramienta conductora de la política monetaria. Además, hay distintas razones por las que la reducción y el aumento del balance no necesariamente tienen efectos simétricos. En primer lugar, los aumentos de balance se producen en tiempos turbulentos y de disrupción en el funcionamiento de

GRÁFICO 4
TENDENCIAS DE DEUDA PÚBLICA: VARIACIÓN DE CUOTA ENTRE 2T 2022 Y 1T 2025

Puntos porcentuales



Nota: Cuotas calculadas sobre el total de deuda pública de cada Estado en manos de residentes de la eurozona.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del SHSS del BCE.

GRÁFICO 5
ESTÁNDARES DE CRÉDITO : BALANCE NETO * Y FACTORES CONTRIBUYENTES

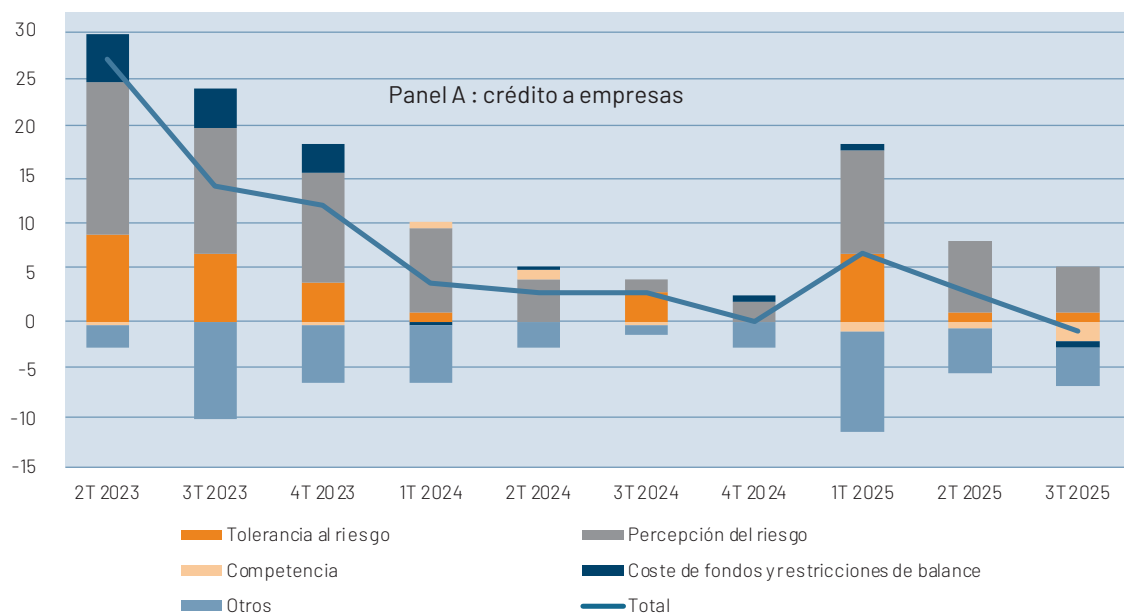
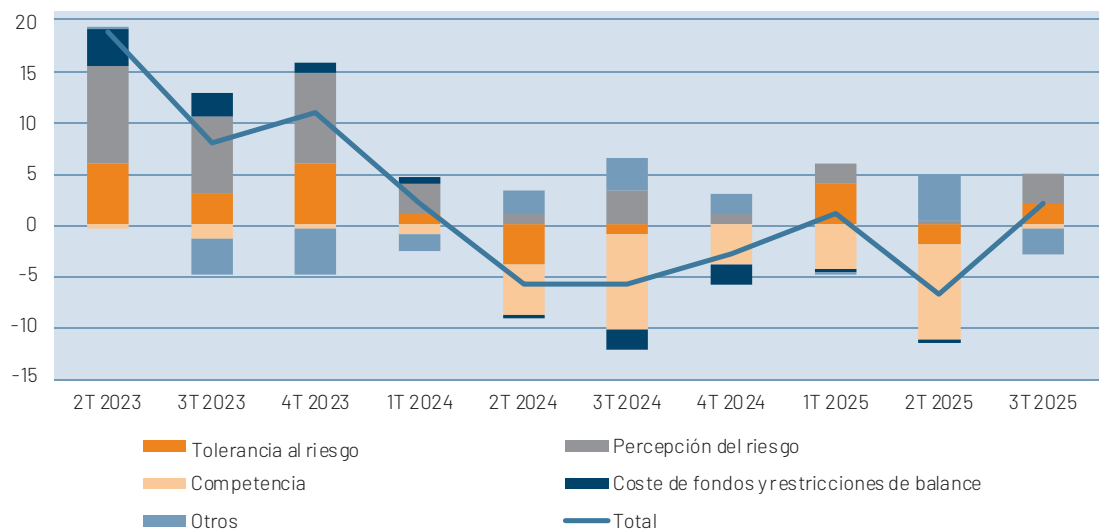
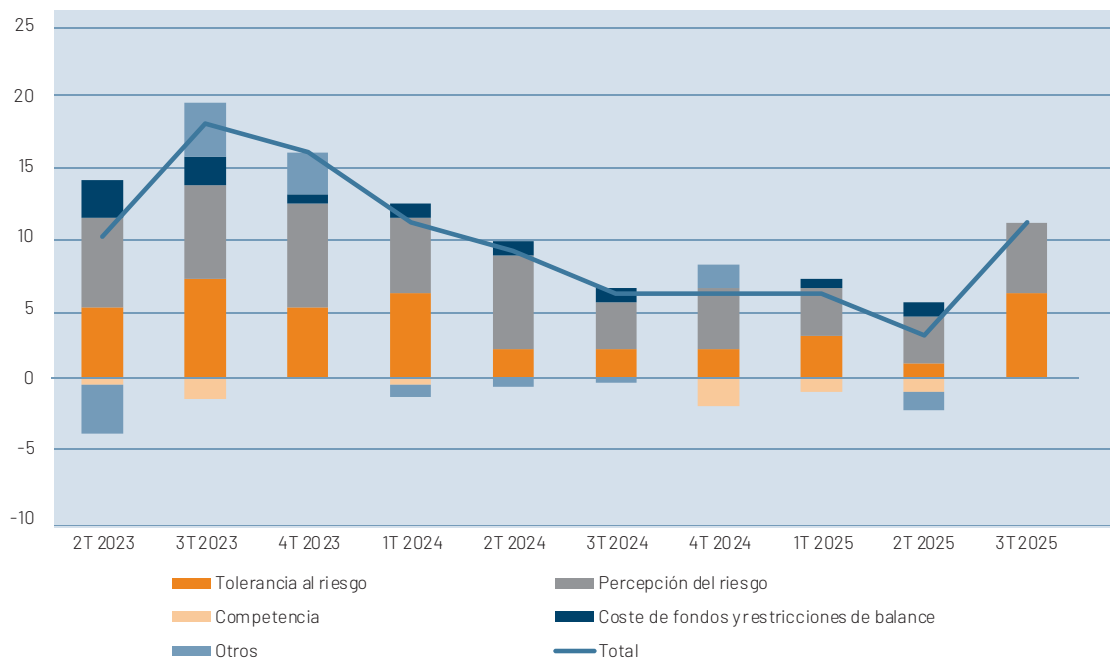


GRÁFICO 5
ESTÁNDARES DE CRÉDITO : BALANCE NETO * Y FACTORES CONTRIBUYENTES (continuación)

Panel B : crédito para compra de vivienda



Panel C : crédito al consumo



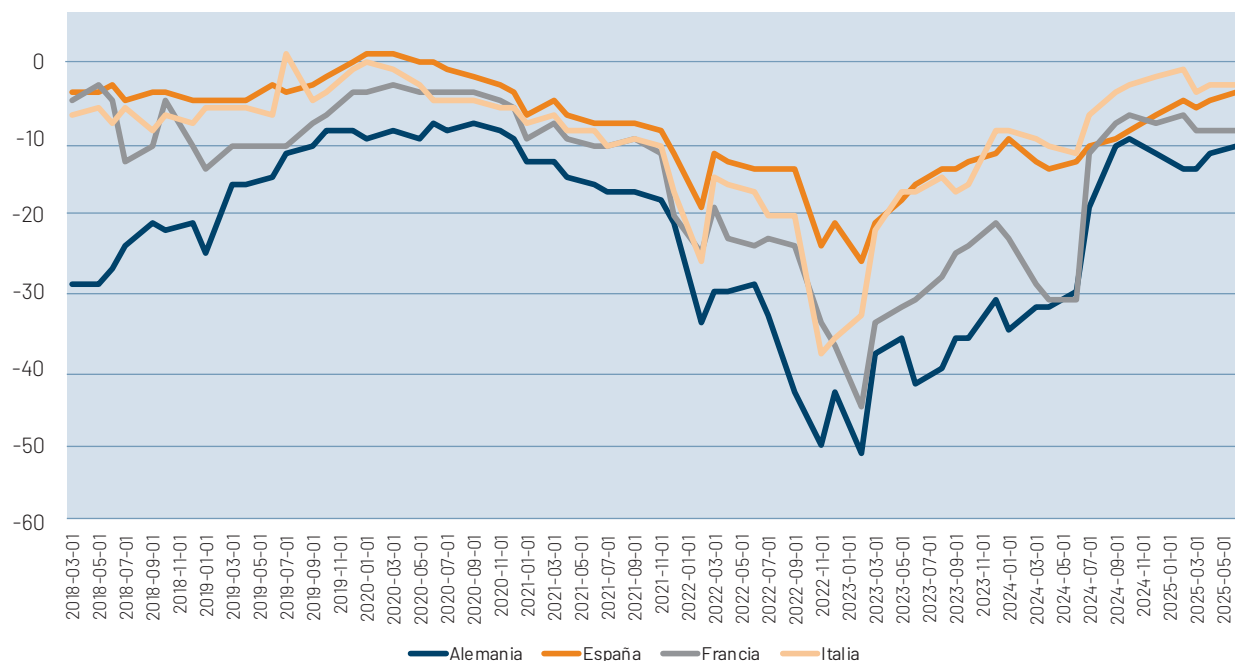
Nota: *Porcentaje neto de bancos que indica un endurecimiento de los estándares.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del SHSS del BCE.

GRÁFICO 6

DIFERENCIAL ENTRE TIPOS REPO Y TIPO DE INTERÉS DE LA FACILIDAD DE DEPÓSITOS

Puntos básicos



Nota: Repos a un día con los respectivos bonos soberanos como colateral.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del BCE.

los mercados, mientras que la reducción se realiza en un escenario económico más sólido. En segundo lugar, los incrementos de balance sirven para que, en esos momentos turbulentos, el banco central señalice su compromiso con una política monetaria acomodaticia por un buen tiempo, mientras que, en la fase de disminución del balance, la FED y el BCE han desvinculado la evolución del balance de la de los tipos. Por último, los aumentos de balance han sido rápidos y agresivos, pero su reducción está siendo lenta y gradual.

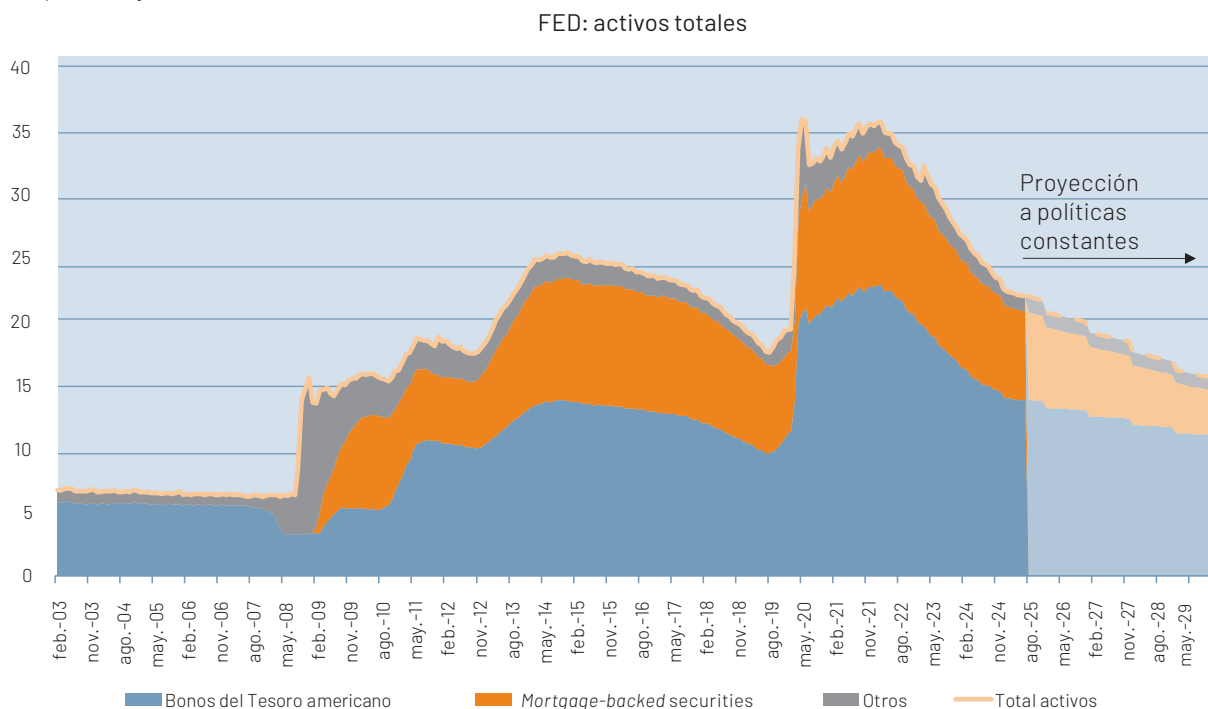
3. Desafíos del QT

Hemos argumentado que, hasta la fecha, el QT se ha digerido de manera muy razonable por parte de los agentes económicos. ¿Pero cómo se prevé que este proceso se desarrolle durante los próximos años? Para ello, presentamos unas proyecciones del tamaño de los balances previstos de la

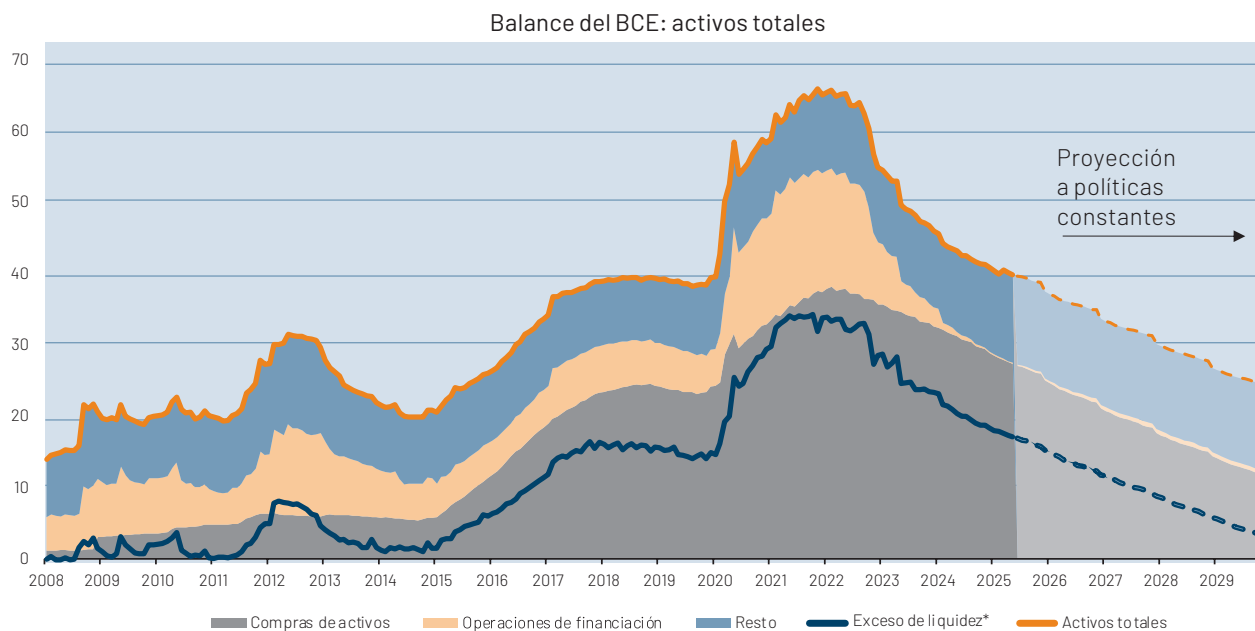
FED y del BCE que muestran como las reducciones seguirán siendo graduales y los activos totales en manos de FED y BCE se mantendrán claramente por encima de sus registros prepandemia. Bajo la estrategia actual de reducción pasiva del balance, con reinversiones cero y sin ventas anticipadas de activos, la proyección mecánica deja unos balances de la FED y del BCE todavía cerca del 20 y 30 por 100 del PIB, respectivamente, a dos años vista, y alrededor del 15 y 25 por 100 a cuatro años vista (véase gráfico 7)(14).

En la zona del euro, esto supondría una reducción progresiva del exceso de liquidez del sistema bancario, pero aún se mantendría una situación de liquidez abundante en los próximos años, equivalente a cerca del 10 por 100 del PIB a finales de 2027 (unos 10 p. p. menos que en 2025) y que solo hacia 2029 ya podría verse reducida hasta alrededor de los 500.000 millones (menos del 5 por 100 del

GRÁFICO 7
FED Y BCE: ACTIVOS TOTALES
 En porcentaje sobre el PIB



Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la Reserva Federal.

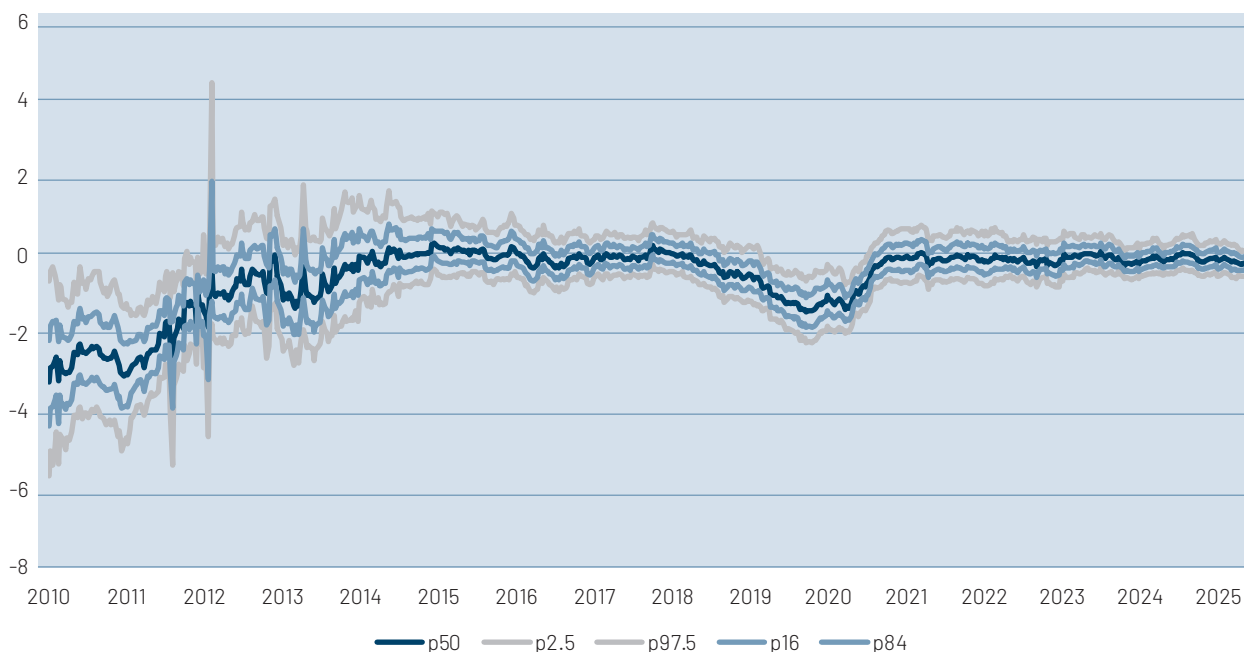


Nota: *Depósitos en la facilidad de depósitos más exceso de reservas menos uso de la facilidad marginal de crédito.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos del BCE y proyecciones propias.

GRÁFICO 8 ELASTICIDAD DE LA DEMANDA DE RESERVAS DE LA FED

Puntos básicos



Nota: La elasticidad muestra en cuantos p. b. se movería el diferencial entre el tipo *fed funds* efectivo (determinado por el equilibrio entre demanda y oferta de reservas) y el tipo *IORB* (fijado por la FED) en respuesta a un aumento de las reservas equivalente a un 1 por 100 del total de activos bancarios. El gráfico presenta la distribución de esta elasticidad en distintos percentiles.

Fuente: CaixaBank Research, a partir de datos de la FED de Nueva York.

PIB), cerca de los niveles pre-QE. Por tanto, cabe esperar que en los próximos años la contracción del balance de los bancos centrales se produzca de manera gradual, lo que no deja de implicar algunos desafíos.

Uno de los interrogantes es la relación entre el tamaño del balance de los bancos centrales y la abundancia y distribución de la liquidez en el sistema financiero. En EE. UU., el objetivo de la FED es un sistema de reservas “amplias”, no tan abundantes como en el pasado, pero suficientes para que el sistema financiero pueda operar sin restricciones de liquidez y para que el tipo *fed funds* no sea materialmente sensible a cambios del día a día en el total de reservas. Este nivel de equilibrio es difícil de estimar. Por un lado, un indicador desarrollado por la FED de Nueva York estima la sensibilidad del

fed funds a cambios en las reservas y todavía sitúa esa sensibilidad en prácticamente cero, sugiriendo unas reservas todavía abundantes (véase gráfico 8). Pero, por otro lado, desde 2024 se han producido algunas fricciones en los mercados monetarios, como repuntes del *SOFR* (secured overnight financing rate), lo que podría señalar que quizá la liquidez sea menos abundante de lo que podría parecer.

En Europa, a corto plazo, la reducción del balance del BCE todavía nos dejará con un amplio exceso de liquidez. Además, anticipándose a la reducción de la liquidez que, más adelante, se irá haciendo progresivamente visible, el propio BCE ha revisado su marco operacional para evitar que la disminución de la liquidez genere tensiones a futuro. En concreto, el BCE se moverá del actual sistema regido por la oferta de liquidez del banco

central a un sistema conducido por la demanda de liquidez de las entidades financieras. La visión es que un sistema basado en la demanda es más eficiente (la demanda se autosatisface y se asegura una distribución adecuada de la liquidez) y robusto, además de reducir la huella del banco central en los mercados financieros. Para implementarlo, el BCE hará de sus operaciones de refinanciación regulares la principal fuente de liquidez directa del banco central (especialmente las llamadas *MRO* (*main refinancing operations*), a siete días vista, pero también las *LTRO* a tres meses). Además, en los próximos años el BCE prevé lanzar dos nuevos instrumentos para suministrar reservas: operaciones estructurales de crédito a largo plazo y una cartera estructural de activos. La intención es que estos dos instrumentos no interfieran en la posición (estímulo o restricción) de la política monetaria, sino que, al ser de largo plazo, constituyan un recurso estable de financiación que pueda ayudar a cubrir las necesidades de liquidez de las entidades financieras (y no forzarlas a refinanciaciones continuas de grandes volúmenes).

En este nuevo marco, las necesidades de liquidez del sector financiero también estarán condicionadas por la relación entre la demanda de crédito y la disponibilidad de depósitos. A mediados de 2025, la ratio del total de créditos sobre depósitos de la banca europea al sector privado residente en la UEM se sitúa en el 91 por 100 (unos 10 puntos menos en España) y la tasa de crecimiento de los depósitos (2,8 por 100) es superior a la de los créditos (1,7 por 100). Estos indicadores sugieren que, al menos a corto plazo, las dinámicas relativas de créditos y depósitos no pondrán presión sobre la situación de liquidez de la banca europea. Incluso si fuera el crédito el que estuviera creciendo alrededor de 1 punto por encima de los depósitos, esto supondría una disminución del gap entre estos dos agregados de menos de 100.000 millones de euros, una magnitud baja en relación con el exceso de liquidez existente actualmente de 2,6 billones de euros. Además, dadas las perspectivas de crecimiento de la actividad en la zona del euro para los próximos años (menos del 1,5 por 100 anual en 2026-2027 según las previsiones de septiembre del BCE) y el mantenimiento de una elevada tasa de ahorro de los hogares (14 por 100-14,5 por 100), no parece pro-

bable que el crecimiento del crédito vaya a exceder el de los depósitos a medio plazo.

Otro factor que podría afectar a la liquidez de la banca europea en los próximos años es el potencial trasvase de depósitos a euros digitales si se confirma la introducción de este instrumento. El BCE, plenamente consciente de este efecto, planea establecer límites a las tenencias de euros digitales a la vez que descarta cualquier tipo de remuneración por su tenencia; de esta forma quiere asegurarse que sea un medio de pago, pero no una forma de inversión, limitando así el trasvase de depósitos (Meller y Soons, 2023; Panetta, 2023). Al fin y al cabo, el euro digital pretende ser primordialmente una alternativa al efectivo físico. Además, se prevé que la adopción del euro digital se produzca de forma gradual y el BCE contempla igualmente la posibilidad de compensar el desplazamiento de depósitos por liquidez proveniente del banco central. Otro factor que podría provocar un trasvase de depósitos sería la expansión en la utilización de criptoactivos, incluyendo las fichas o tokens de dinero electrónico con un valor fijo frente a una moneda de referencia (*stablecoins*). En este sentido, MICA —el Reglamento europeo relativo a los mercados de criptoactivos— prohíbe cualquier tipo de remuneración sobre *stablecoins* además de exigir que sus emisores mantengan reservas en activos líquidos de alta calidad, incluyendo depósitos bancarios, equivalentes al 100 por 100 del valor de las *stablecoins* emitidas, disposiciones que contribuirán a mitigar el potencial impacto sobre los depósitos existentes en el sistema bancario.

Además de los posibles efectos agregados sobre la liquidez del sistema bancario, también será importante la distribución de las necesidades de liquidez. El nuevo marco del BCE apoya a las entidades con más necesidades gracias a que el *fixed-rate, full-allotment* de las operaciones *MRO* permite obtener tanta liquidez como se desee a un precio fijo. Asimismo, las entidades también deberían poder contar con un mercado de financiación más amplio. De hecho, desde que el BCE inició la reducción de su balance, se ha empezado a observar una reactivación de distintos mercados, como el interbancario (*unsecured* y *secured*) y las emisiones de bonos bancarios.

Por último, la retirada de las compras de activos de los bancos centrales elimina un importante comprador de bonos en los mercados secundarios. En los últimos dos años, la caída de las tenencias de deuda del BCE y de la FED ha sido significativa, pero, a la vez, ha quedado bien suplida por la demanda de inversores privados. De hecho, la relación entre la disminución del balance del BCE y la reducción del exceso de liquidez, bien visible en el gráfico 7, puede interpretarse, en parte, como la redirección del exceso de liquidez en manos de inversores privados hacia las nuevas emisiones de deuda pública en un contexto de retirada de la demanda del BCE en los mercados secundarios de bonos. Por ejemplo, en España, la deuda pública total en circulación ha aumentado en cerca de 235.000 millones de euros entre julio de 2022 y junio de 2025. En el mismo período, la retirada del Eurosistema ha conllevado una reducción de las tenencias del Banco de España de casi 60.000 millones, pero que ha quedado más que cubierta por el sector financiero residente (+70.000 millones), hogares, empresas no financieras y Administraciones públicas (+40.000 millones) y, especialmente, los inversores no residentes (+180.000 millones)(15). Esta buena dinámica debería continuar en adelante, apoyada en unas perspectivas económicas resilientes y unos inversores que muestran buen apetito por la deuda pública. Además, en la zona del euro las proyecciones sugieren que la deuda pública del conjunto de la unión monetaria crecerá a un ritmo poco superior al del PIB en los próximos años (16). Más exigente puede ser la situación en EE. UU., dada la proyección de un crecimiento sostenido de la ratio de deuda pública en las próximas décadas, en un contexto de déficits persistentemente elevados: según la Congressional Budget Office, la deuda federal en manos del público aumentará en 20 p. p. entre 2025-2035, con un déficit público sostenidamente en el 6 por 100. Por último, hay que destacar que la retirada de liquidez de los bancos centrales coexistirá con una creciente presión sobre el gasto público de fuerzas estructurales como la demografía y la defensa.

IV. CONCLUSIONES

Tras más de una década de expansión cuantitativa, motivada por la necesidad de estabilizar

mercados y estimular la economía en un entorno de tipos de interés históricamente bajos, la reducción de balances de los bancos centrales iniciada en 2022 ha supuesto un giro en la gestión de las políticas monetarias, en particular, en lo referido a la liquidez.

La evidencia analizada muestra que el proceso de contracción de balances, o *quantitative tightening* (QT), se viene desarrollando de manera gradual y ordenada, sin provocar disrupciones significativas en los mercados financieros ni en la oferta de crédito. Los bancos centrales han optado por estrategias pasivas de reducción, evitando ventas anticipadas de activos y priorizando la previsibilidad, lo que ha facilitado la absorción de las emisiones de deuda por parte de inversores privados y ha permitido mantener unas condiciones financieras estables. Además, la abundancia de liquidez residual y la adaptación de los marcos operativos de los bancos centrales han contribuido a mitigar posibles tensiones.

El análisis realizado también remarca que los efectos del QT no son simétricos a los de la expansión cuantitativa. Mientras que el QE ejerció una presión significativa a la baja sobre los tipos de interés y las primas de riesgo, la retirada de estímulos ha tenido un impacto más limitado, en parte por el contexto macroeconómico más sólido y por la gradualidad de la retirada. Los mercados han vuelto a tomar los tipos de referencia como principal guía de la política monetaria, relegando el tamaño del balance a un papel secundario en la transmisión de las condiciones financieras.

De cara al futuro, el principal desafío será gestionar la transición hacia un entorno en el que los bancos centrales dejen de ser la fuente predominante de liquidez. Esto exigirá una adaptación tanto de los marcos operativos de los bancos centrales como de las estrategias de gestión de liquidez de las entidades financieras. La introducción de nuevos instrumentos, como las operaciones estructurales de crédito a largo plazo y la cartera estructural de activos, debe apoyar estos esfuerzos.

Asimismo, en el horizonte también aparecen factores como el potencial trasvase de depósitos

hacia el euro digital y la expansión de criptoactivos estables (*stablecoins*) que pueden influir en las condiciones de liquidez del sistema y que requerirán de una vigilancia estrecha.

En definitiva, la reducción de los balances de los bancos centrales representa un proceso complejo pero, hasta la fecha, bien gestionado. La experiencia reciente sugiere que, con estrategias graduales y marcos flexibles, es posible avanzar hacia una normalización de la política monetaria sin comprometer la estabilidad de los mercados financieros ni la oferta de crédito.

NOTAS

(*) Artículo basado en la información y datos disponibles hasta el 15 de septiembre de 2025.

- (1) Hablamos del balance consolidado de todos los bancos que componen el Banco de la Reserva Federal de Estados Unidos y, en el caso de la zona del euro, del de todos los bancos centrales nacionales y el BCE.
- (2) Solo a partir del APP, el BCE deja de esterilizar sus intervenciones. Su pretensión anterior no era influir en el sesgo de la política monetaria y, por eso, esterilizaba.
- (3) *Ihrig et al.* (2017) explican detalladamente la operativa de la FED. Cuando le vence un bono del Tesoro de 100 dólares, en el balance de la FED los activos disminuyen en 100 dólares (en concreto, se reduce la partida «tenencias de activos de la Reserva Federal»). Como contrapartida, la FED disminuye en 100 dólares el saldo de la cuenta del Tesoro de EE. UU. que es un pasivo de la FED (el Tesoro posee una cuenta en la FED, donde puede depositar recursos para gestionar transacciones relacionadas con impuestos, emisión y pagos de bonos soberanos, etc.). Si la FED quisiera que este vencimiento de 100 dólares no afectara al tamaño de su balance, podría reinvertir esos 100 dólares en la compra de un nuevo bono, que volvería a elevar en 100 dólares tanto las tenencias de activos (por el lado del activo) como el saldo de la cuenta del Tesoro (por el lado del pasivo).

- (4) En la práctica, la reducción de *MBS* ha sido inferior a los límites fijados, con vencimientos de 17.000 millones mensuales en el promedio de junio de 2022 a julio de 2025.
- (5) Inicialmente, cuando un bono en cartera vencía el BCE destinaba el 100 por 100 del principal ingresado a nuevas compras, manteniendo estable el tamaño de la cartera de bonos. Entre marzo y junio de 2023, el BCE reinvertió solo 15.000 millones de euros mensuales (vs. vencimientos promedio de 32.640 millones), y desde julio de 2023 no ha reinvertido nada de los más de 700.000 millones vencidos.
- (6) El BCE mantuvo el 100 por 100 de las reinversiones hasta junio 2024. En julio empezó a dejar vencer sin reinvertir unos 7.500 millones de euros mensuales, y cesó toda reinversión a finales de 2024.
- (7) Formalmente, se calcula como la suma de cuentas corrientes de los bancos en el Eurosistema por encima de los requisitos de reservas más el uso de la facilidad de depósitos menos el uso de la facilidad marginal de crédito.
- (8) El anexo I relata la crisis del SVB en detalle.
- (9) En concreto, se estima la regresión del tipo soberano a diez años contra *dummies* de país, el tipo soberano estadounidense a 10 años, la previsión a un año vista de PIB, inflación y euríbor tres meses de Consensus Economics, la ratio de deuda pública sobre el PIB, el índice de volatilidad bursátil VSTOXX, los activos de deuda “por razones de política monetaria” en el balance del BCE (en nivel y en variación mensual) y una *dummy* de aversión al riesgo. La regresión se estima con datos de panel para Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos y Portugal entre enero de 2000 y junio de 2025. Véase el anexo para más detalles y CaixaBank Research (2020).
- (10) En la medida en que el ejercicio incorpora el tipo de interés de EE. UU. como fundamento, y que este también se ha visto presionado por el *QT* de la FED, el impacto en la zona euro del *QT* global sería algo superior a las cifras comentadas.
- (11) *Cœuré* (2018).
- (12) Para paliar la escasez de estos activos generada por el *QE*, el BCE puso en marcha un programa con el que prestaba estos activos tras haberlos comprado (ya fuera con el APP o el PEPP).

- (13) Primas calculadas como el diferencial entre el tipo de una operación repo a un día (respaldada por bonos soberanos del país en cuestión) y el tipo de repo del BCE.
- (14) La proyección presentada asume continuidad indefinida de las estrategias vigentes: la FED mantiene un techo de no-reinversiones de 5.000 millones de dólares mensuales en treasuries y un techo efectivo de 17.000 millones en MBS; el BCE mantiene reinversiones cero para APP y PEPP, mientras que para la demanda de MRO y LTRO se impone la previsión mediana del Survey of Monetary Analysts (SMA) de julio 2025 que recopila el propio BCE.
- (15) Datos del total de deuda del Estado no segregada y principales de la deuda del estado segregada publicados por el Tesoro Público. El apetito de los inversores no residentes ha vuelto a situar su cuota de tenencias en niveles previos a la crisis de la deuda soberana.
- (16) *El World Economic Outlook* de abril de 2025 del FMI dibuja una ratio de deuda pública alrededor del 93 por 100 en 2030 (88 por 100 en 2024).

BIBLIOGRAFÍA

- Afonso, A., Arghyrou, M. G., Bagdatoglou, G., y Kontonikas, A. (2015). On the time-varying relationship between EMU sovereign spreads and their determinants. *Economic Modelling*, 44, 363-371.
- Albertazzi, U., Becker, B., Boucinha, M. (2018). Portfolio rebalancing and the transmission of large-scale asset programmes: evidence from the euro area. *ECB Working Paper Series*, n.º 2125, Enero 2018. Portfolio rebalancing and the transmission of large-scale asset programmes: evidence from the euro area.
- Andrade, P., Breckenfelder, J., De Fiore, F., Karadi, P., Tristani, O. (2016). The ECB's asset purchase programme: an early assessment. *Working Paper Series*, n.º 1956, ECB, September.
- Bhattarai, S., Eggertsson, G.B. y Gafarov, B. (2015). Time Consistency and the Duration of Government Debt: A Signalling Theory of Quantitative Easing, *NBER Working Paper Series*, 21336, July. National Bureau of Economic Research.

- Burriel, P., Delgado-Téllez, M., Kataryniuk, I., y Pérez, J. J. (2024). Estimating the contribution of macroeconomic factors to sovereign bond spreads in the euro area. *Documentos de Trabajo*. Banco de España.
- Busetto, F., Chavaz, M., Froemel, M., Joyce, M., Kaminska, I., y Worlidge, J. (2022). QE at the Bank of England: a perspective on its functioning and effectiveness. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 2022 Q1. QE at the Bank of England: a perspective on its functioning and effectiveness | Bank of England.
- Cahn, C., Matheron, J., y Sahuc, J.-G. (2017). Assessing the Macroeconomic Effects of LTROs during the Great Recession. *Journal of Money, Credit and Banking*, 49, 1443-1482. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12421>
- CaixaBank Research. (2020). La fragilidad macroeconómica de los tipos de interés. *Informe Mensual*, n.º 449 (octubre 2020).
- CaixaBank Research. (2023a). La intervención del Silicon Valley Bank y sus implicaciones. *Informe Mensual*, n.º 477 (abril 2023).
- CaixaBank Research. (2023b). El BCE, a revisión. *Informe Mensual* n.º 484 (diciembre 2023).
- CaixaBank Research. (2024). Balances: la normalización no tan visible de la política monetaria. *Informe Mensual*, n.º 494 (noviembre 2024).
- CaixaBank Research. (2025). Lo que hay detrás de los tipos de interés del BCE. *Informe Mensual*, núm. 503 (septiembre 2025).
- Carlson, M., D'Amico S., Fuentes-Albero, C., Schlusche, B., y Wood, P. (2020). Issues in the Use of the Balance Sheet Tool. *Finance and Economics Discussion Series*, 2020-071. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, August.
- Cipollone, P. (2025). *Striking the right balance: the ECB's balance sheet and its implications for monetary policy*, discurso para MNI Connect webcast.
- Christensen, J., y Rudebusch, G. (2012). The Response of Interest Rates to US and UK Quantitative Easing. *The Economic Journal*, 122, n.º 564, F385-F414.
- Cœuré, B. (2018). *The persistence and signalling power of central bank asset purchase programmes*, discurso en el 2018 US Monetary Policy Forum.

- Du, W., Forbes, K., y Luzzetti, M. N. (2024).** Quantitative Tightening Around the Globe: What Have We Learned? (n.º w32321). National Bureau of Economic Research.
- Eser, F., y Schwaab, B. (2016).** Evaluating the impact of unconventional monetary policy measures: Empirical evidence from the ECB's Securities Markets Programme. *Journal of Financial Economics*, 119(1), 147-167.
- Gilchrist, S., D. López-Salido, y Egon Zakrajsek (2015).** Monetary Policy and Real Borrowing Costs at the Zero Lower Bound. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(January), 77-109.
- Ihrig, J., Mize, L., y Weinbach, G. C. (2017).** How does the FED Adjust its Securities Holdings and Who is Affected? *Finance and Economics Discussion Series*, 2017-099. Washington: Board of Governors of the FEDeral Reserve System.
- Krishnamurthy, A., y Vissing-Jorgensen, A. (2013).** The Ins and Outs of LSAPs," paper presented at *Global Dimensions of Unconventional Monetary Policy* (PDF), symposium sponsored by the FEDeral Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyo., August 22.
- Meller, B., y Soons, O. (2023).** Know your (holding) limits: CBDC, financial stability and central bank reliance. *Occasional Paper Series*, n.º 326. European Central Bank Eurosystem. <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op326~d5c223d9b4.en.pdf>
- Panetta, F. (2023).** *Designing Europe's digital future: The path to a digital euro*. Discurso el 4 de septiembre ante la Comisión de Asuntos Económicos y Monetarios del Parlamento Europeo. Banco Central Europeo. <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp230904~8f5dff1e57.es.html>
- Schnabel, I. (2024).** *The ECB's balance sheet reduction: an interim assessment*, discurso en la Conferencia Anual del BCE sobre Mercados Monetarios.
- Vissing-Jorgensen, A. (2021).** The Treasury Market in Spring 2020 and the Response of the FEDeral Reserve. *Journal of Monetary Economics*, 124 pp. 19-47. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2021.10.007>.

ANEXO 1

EL ENDURECIMIENTO MONETARIO Y LA INTERVENCIÓN DEL SILICON VALLEY BANK

Silicon Valley Bank (SVB), en 2022 decimosexto banco por volumen de activos de EE. UU. y, a pesar de ello, una entidad que no estaba supervisada directamente por la FED ni estaba sujeta a los mismos requisitos prudenciales que los bancos más grandes del país, no pudo resistir el escenario de endurecimiento monetario y el 10 de marzo de 2023 tuvo que ser intervenido por el Fondo de Garantía de Depósitos (FDIC, por sus siglas en inglés).

El SVB era una entidad especialmente vulnerable a un escenario de subidas abruptas de tipos de interés debido a la composición de su balance. En concreto, se trataba de un banco con una base de depósitos muy concentrada en grandes empresas del sector tecnológico, predominante en Silicon Valley. Dichos depósitos se habían multiplicado por tres desde 2018 y más de un 95 por 100 no estaban garantizados por el FDIC. Los depósitos de grandes empresas tienden a caracterizarse por una mayor volatilidad y por requerir una remuneración relativamente alta. Por la parte del activo, la entidad vehiculó esta liquidez hacia la adquisición de activos de bajo riesgo, pero con vencimientos de largo plazo y a un tipo de interés fijo, como deuda soberana de EE. UU. y *mortgage-backed securities*. Pese al bajo perfil de riesgo de crédito de estos activos, el balance del SVB estaba enormemente expuesto al riesgo de tipo de interés: ante un aumento de tipos, los pasivos se encarecían de forma notable (en línea con los tipos a corto plazo) mientras que el activo rendía un tipo fijo más bajo. Es decir, que, tras la subida de tipos de interés, el SVB se enfrentaba a fuertes presiones sobre su rentabilidad.

El SVB diseñó un plan para aliviar este problema de rentabilidad que amenazaba a su *rating*. El problema fue que no pudo sobrevivir a su ejecución. El plan consistía en vender una parte de la cartera de activos con baja rentabilidad para reinvertirla en deuda a más corto plazo, que en la actualidad rinde mucho más. Con esa rentabilidad en su activo ya podría pagar a sus depositantes sin incurrir en pérdidas. Tras vender la deuda, el SVB tuvo que aflorar pérdidas porque, en un entorno de mayores tipos de inte-

rés, esos bonos valían menos de lo que había pagado por ellos. Y para cubrir esas pérdidas se diseñó una ampliación de capital que, desafortunadamente, no despertó el interés suficiente. Los rumores sobre los problemas del SVB para gestionar esta situación, que se extendieron rápidamente por las redes sociales, provocaron una estampida de los depositantes en veinticuatro horas. Un día después, las autoridades intervenían la entidad.

Para calmar a los mercados financieros y dar confianza a los depositantes, el tesoro de EE. UU. garantizó todos los depósitos del SVB, incluso los superiores a 250.000 dólares, y la Reserva Federal creó un programa para dar liquidez al sector financiero (Bank Term Funding Program) y facilitó el acceso al *discount window* (el principal instrumento que da liquidez a los bancos).

Estas tensiones tuvieron reverberaciones al otro lado del Atlántico al cabo de unos días, cuando el foco de los mercados financieros cayó sobre Credit Suisse (CS), una entidad con buenas métricas de capital y liquidez, pero que arrastraba problemas reputacionales, que había sufrido pérdidas por operaciones fallidas (como las caídas de Archegos y Greensill Capital) y que, de manera relativamente análoga al SVB, tenía una base de depósitos poco cubierta por la garantía de depósitos. En este caso, lo que provocó una fuga de depósitos acelerada fueron las declaraciones del principal accionista advirtiendo que no estaría dispuesto a acudir a una ampliación de capital si esta fuera necesaria. Tras sufrir fuertes caídas en bolsa, y para frenar la salida de depósitos y apaciguar los ánimos de los mercados financieros, el banco central y el Gobierno de Suiza facilitaron el proceso de adquisición del banco por parte de UBS, que se acabó formalizando durante el fin de semana del 18 de marzo de 2023. Entre otras decisiones, como parte de esta operación, las autoridades suizas decidieron que una parte de la deuda de CS (conocida como AT1) perdiera todo su valor, una medida que generó cierta controversia porque los accionistas (que, en principio, son los que deberían asumir las mayores pérdidas) no perdieron todo el valor de sus inversiones en CS.

ANEXO 2

ESTIMACIÓN DE UN TIPO DE INTERÉS “MACRO”

El llamado tipo de interés “macro” pretende estimar qué parte de los movimientos de los tipos de interés soberanos refleja fundamentos macroeconómicos. Las cuentas públicas de un Estado (por ejemplo, su nivel de endeudamiento) y el crecimiento futuro de la economía (PIB real e inflación) influyen en la capacidad de pago. Asimismo, la situación de la economía europea en su conjunto determina la política monetaria que fija el BCE, con la que influencia toda la constelación de tipos de interés. Además, también son importantes factores globales (como los tipos de interés de otras economías, que ofrecen una oportunidad de inversión alternativa) y el apetito por el riesgo de los inversores.

Con todos estos ingredientes, estimamos la siguiente relación entre el tipo de interés soberano a diez años de un país c en el momento t , $i_{c,t}$, y un vector de variables económicas y financieras:

$$i_{c,t} = \beta_{c,1} + \beta_2 X_{c,t} + \epsilon_{c,t}$$

donde $\beta_{c,1}$ captura efectos fijos de país y $X_{c,t}$ es un vector que incluye: variables financieras globales (tipo de interés soberano de EE. UU. a diez años, índice de volatilidad bursátil VSTOXX), variables económicas del país (PIB e inflaciones previstas por el consenso de analistas a dos años vista, ratio de deuda pública sobre PIB observada), variables que capturan la política monetaria del BCE (volumen total y variación mensual de los activos de política monetaria en el balance del BCE, y previsión del euríbor tres meses del consenso de analistas) y una *dummy* de aversión al riesgo que toma valor 1 cuando al menos una de las primas de riesgo soberanas de la eurozona respecto a Alemania (excl. Grecia) sobrepasa los 200 p. b. (la regresión permite que el coeficiente de la *dummy* sea distinto entre países). Una vez estimada la relación, se

impone que la *dummy* de aversión al riesgo sea 0 para obtener el llamado “tipo macro”.

Los datos proceden de Bloomberg (tipos de interés soberanos y VSTOXX), Consensus Economics (previsiones), Eurostat (deuda pública) y BCE (balance).

La regresión se estima por mínimos cuadrados ordinarios con datos para Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos y Portugal entre enero de 2000 y junio de 2025. La tabla siguiente muestra los resultados para el vector de parámetros estimados β_2 :

VARIABLE	COEFICIENTE β	P-VALOR
Tipo de interés soberano EE. UU. 10Y	0,4795	0,000
VSTOXX	0,0210	0,000
Euríbor 3 meses esperado	0,5698	0,000
PIB proyectado a 2 años vista	-0,4399	0,000
IPC proyectado a 2 años vista	0,0972	0,001
Deuda pública	0,0149	0,000
Activos balance BCE (nivel)	-3,72e-07	0,000
Activos balance BCE (variación mensual)	-6,54e-06	0,000
Incluye efectos fijos de país y <i>dummy</i> de aversión al riesgo		
R- cuadrado: 0,95		
Número de observaciones: 2.754		

EL SECTOR FINANCIERO Y LOS AVANCES TECNOLÓGICOS: MEJORAS DE EFICIENCIA VS CAMBIOS ESTRUCTURALES EN LOS SISTEMAS DE PAGOS

José Manuel Marqués

Sergio Gorjón

Banco de España

Resumen

El artículo examina el reto que para el sector financiero supone la nueva oleada de innovaciones tecnológicas en los servicios de pago. Se identifican algunas de las tecnologías que más están condicionando la evolución de los circuitos de transferencia de valor, haciendo un repaso por los productos y participantes más destacados que están irrumpiendo en el mercado. Asimismo, se describe cómo las autoridades europeas y los organismos internacionales de estandarización están reaccionando ante las mencionadas innovaciones, y explican la naturaleza e implicaciones prácticas que pueden suponer todos estos cambios para el sector en su conjunto.

Palabras clave: servicios de pago, innovaciones, sector financiero, circuitos de transferencia de valor, estandarización.

Abstract

The article examines the challenge posed to the financial sector by the new wave of technological innovations in payment services. It identifies some of the technologies that are most influencing the evolution of value transfer circuits, reviewing the most prominent products and participants that are breaking into the market. It also describes how European authorities and international standardization bodies are reacting to these innovations, and discusses the nature and practical implications that all these changes may have for the sector as a whole.

Keywords: payment services, innovations, financial sector, value transfer circuits, standardization.

JEL classification: G20.

I. INTRODUCCIÓN

El sector financiero ha demostrado, con creces, saber adaptarse con éxito a los desafíos que plantean los cambios tecnológicos. Avances tales como la mejora en las comunicaciones, el mayor uso de la información de carácter digital o el progreso de las técnicas criptográficas son solo algunos de las tendencias que, a la postre, han devenido en grandes transformaciones dentro de la industria, ya se trate del funcionamiento de los mercados de capitales o de la operativa de

los servicios destinados a un público minorista (González-Páramo, 2017).

Sin embargo, la reciente oleada de innovaciones entraña un reto mucho más profundo que cualquiera de los vividos hasta el momento. Por un lado, la cantidad y velocidad a la que estas se suceden limita el rango de respuestas ordenadas y estratégicas que se puedan llegar a ofrecer. En el caso de entidades o actividades sujetas a un marco normativo minucioso esto es, especialmente, relevante dadas las dificultades que encuentran las propias autori-

dades para ajustar, como desearían, la regulación a las nuevas circunstancias.

Por otro lado, el uso de la inteligencia artificial o de los registros distribuidos puede afectar, sin solución de continuidad, a varias partes de la cadena de valor de los servicios financieros. Este hecho no solo amplifica su impacto potencial, sino que hace, también, imprescindible alcanzar un alto grado de coordinación y gobernanza interna en aras a poder desarrollar dichas tecnologías de forma eficaz y segura.

Adicionalmente, muchas de las mejoras asociadas con el procesamiento de la información o la comunicación con el cliente conllevan modificaciones que van más allá de la propia organización interna. Esto incluye, entre otras, la reducción en las barreras de entrada a la prestación de los servicios o la posibilidad de personalizarlos en función de las necesidades de cada cliente. De este modo, no solo se extiende el catálogo de productos (segmentación), sino que se posibilita, además, la aparición de otros competidores con modelos de negocio sustancialmente diferentes de los más tradicionales.

Esta competencia no proviene exclusivamente de pequeñas empresas tipo *fintech* que, utilizando las posibilidades tecnológicas emergentes, consiguen optimizar la prestación de un determinado servicio. Con frecuencia, se extiende también a las grandes compañías multinacionales procedentes del mundo de Internet —*bigtech*— que, actuando como proveedores de servicios tecnológicos, encuentran en la integración de productos propios de la industria financiera oportunidades para maximizar las economías de red (Folwarski, 2020).

Más allá de los efectos sobre las entidades privadas, la digitalización repercute igualmente en la estabilidad financiera, en la seguridad y protección de los consumidores, así como en la eficacia con la que las autoridades financieras pueden cumplir con sus cometidos (BCBS, 2024). En consecuencia, urge revisar la normativa actual para dar cabida a nuevas circunstancias y agentes de suerte que se puedan obtener los beneficios latentes sin incurrir en nuevos focos de riesgo o inestabilidad para el sistema.

En este contexto, conviene reflexionar, también, sobre la forma en que las autoridades interactúan con los distintos participantes, apostando así por el uso de fórmulas novedosas que, como los *sandboxes* o los *hubs* de innovación, puedan facilitar que este proceso tenga lugar en entornos mejor controlados (EBA *et al.*, 2023). Adicionalmente, procede efectuar una revisión del papel de la Administración como proveedor de infraestructuras del mercado financiero u otros bienes públicos esenciales ya que ello incide, directamente, en el buen funcionamiento del sector financiero, la confianza de la sociedad y, en definitiva, en la soberanía monetaria y económica de cada jurisdicción (Bindseil y Senner, 2025).

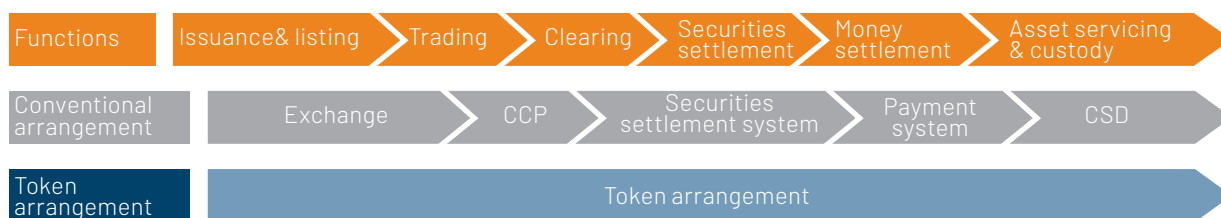
Tal como se indicaba antes, la amplitud y heterogeneidad de las consecuencias asociadas a la transformación digital exceden el alcance de este artículo. Por esta razón, nuestro foco estará puesto en un segmento específico, el relacionado con los servicios de pago, en lugar de realizar un recorrido de carácter más general.

En la siguiente sección se identifican algunas de las tecnologías que más están condicionando la evolución de los circuitos de transferencia de valor. A continuación, se efectúa un repaso por los productos y participantes más destacados que están irrumpiendo en el mercado para, finalmente, analizar cómo las autoridades europeas y los organismos internacionales de estandarización están reaccionando ante las mencionadas innovaciones. A modo de cierre, se concluye acerca de la naturaleza e implicaciones prácticas que pueden suponer todos estos cambios para el sector en su conjunto.

II. NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS DE PAGOS

Dentro del sector financiero, uno de los ámbitos donde resulta más patente la profundidad de la transformación digital es, probablemente, en el espacio de los pagos. Así, en la última década, su influencia ha hecho que la tipología de los participantes en este segmento se haya ampliado y consolidado sustancialmente. La tecnología es también la causante del creciente interés por los registros distribuidos, como lo es del desarrollo de

GRÁFICO 1
TOKENIZACION



Nota: CCP= central counterparty; CSD= central securities depository.
Fuente: Informe CPMI (2024).

lo que, genéricamente, se conocen como activos digitales. Este proceso se completa con el oportuno acomodo regulatorio, como bien constataremos en apartados posteriores.

El uso de la tecnología está generando importantes cambios en la forma en la que se pueden realizar los pagos. En este sentido, la expansión de los sistemas de pago inmediatos es, muy posiblemente, el mejor reflejo de una de las consecuencias de la digitalización. Desde 2018, su cifra se ha duplicado y son muchos más los países que prevén introducir esta modalidad en un plazo no superior a los cinco años (Fitzgerald et. al, 2024). En paralelo, y también gracias a las mejoras tecnológicas, se ha multiplicado el número de infraestructuras preparadas para soportar el tráfico en varias divisas, ya tenga este lugar dentro de una misma jurisdicción o, lo que es más frecuente aún, a escala internacional. En consecuencia, la digitalización ha sido y sigue siendo uno de los principales acicates de un renovado impulso de la operativa transfronteriza.

Con la proliferación de propuestas de valor de la mano de nuevas clases de proveedores ha aumentado, asimismo, el número y diversidad de los participantes directos en el ecosistema. Esta circunstancia está reduciendo el tamaño de las cadenas de transacción y, por extensión, contribuye a mejorar tanto la eficiencia de los servicios como sus funcionalidades. Dicho esto, en la mayor parte de los casos, es aún temprano para evaluar los resultados, siendo previsible que la tendencia se siga acentuando en próximos ejercicios.

Como administradores de los sistemas de liquidación bruta en tiempo real, algunos bancos centrales han empezado, además, a extender los horarios de operación. Esto ha permitido un mayor solapamiento entre zonas geográficas lo que, por ende, debería favorecer el crecimiento de los flujos internacionales (1). Pese al alcance limitado de estas actuaciones, se espera que, en el medio plazo, arrojen frutos evidentes dado el interés creciente de muchas jurisdicciones en moverse hacia una operativa íntegramente 24/7.

Al margen de variaciones en cuanto a quiénes, cuándo y en qué plazos se produce el intercambio de los activos, la tecnología está también detrás de otros ajustes no menos importantes. Por ejemplo, tras años de incertidumbre, los circuitos de pago empiezan a abrazar la tokenización como paso necesario en la transición hacia un nuevo escenario. Se inicia, así, un proceso consistente en generar y registrar, de forma generalizada y sobre una plataforma programable, representaciones digitales de activos tradicionales (2).

Esta tendencia no solo permite negociar activos o derechos que antes eran difícilmente transaccionables, sino que, además, abre la puerta a combinar información y funcionalidades, haciendo posible la ejecución automática de operaciones según una lógica preexistente (CPMI & IOSCO, 2022). Además, bajo este escenario tendrán cabida nuevas formas de organización, caracterizadas por un mayor protagonismo de ciertas plataformas en detrimento de otras infraestructuras o intermediarios (Bindseil & Pantelopoulou, 2023). La tokenización anticipa, por

tanto, oportunidades para mejorar la transparencia, reducir los costes de transacción y optimizar la gestión de los riesgos. Ofrece, asimismo, la posibilidad de desarrollar casos de negocio hasta ahora inexistentes o que, por su complejidad práctica, resultaban económicamente inviables (CPMI, 2024).

Con este telón de fondo, no es de extrañar que sean muchas las iniciativas que, en la actualidad, tienen el foco puesto en la tokenización. Un caso ilustrativo es el de Fnlity en el Reino Unido; un proyecto promovido desde el sector privado que, partiendo de una infraestructura basada en la tecnología de registros distribuidos y el uso de una *stablecoin* propietaria, pretende facilitar la ejecución de pagos interbancarios a escala global (3).

En la misma línea, el Eurosistema ha coordinado una serie de trabajos exploratorios con la finalidad de evaluar la capacidad de las nuevas tecnologías (principalmente, los *DLT*) para apoyar la liquidación, en dinero del banco central, de los mercados tokenizados. Dicho experimento confirmó la existencia de un gran apetito al respecto dentro de la industria lo que ha hecho que, en julio de 2025, se haya puesto en marcha una segunda fase.

Concebida como una estrategia dual, una primera vertiente será la de conectar cualquier plataforma *DLT* con los actuales servicios TARGET. Estos entregables deberían haberse completado para finales del ejercicio 2026 y supondrán el despliegue de una solución *DLT* propia partiendo de elementos ya probados durante la fase exploratoria (proyecto PONTES).

A más largo plazo, esta iniciativa se complementará con otra más ambiciosa que apuesta por avanzar en el desarrollo de un modelo integrado tanto para operaciones domésticas como transfronterizas. Bautizada como APPIA, aquí se explorarán las posibles conexiones entre redes *DLT* del Eurosistema y sistemas internacionales de liquidación (públicos, privados e híbridos), con miras a facilitar pagos en diferentes divisas. Dado su mayor alcance y complejidad, los aspectos normativos, técnicos y de coordinación global serán especialmente relevantes, en particular, en el contexto de iniciativas globales como, por ejemplo, las llevadas

a cabo en el marco de colaboración que supone el Hub de Innovación del Banco internacional de Pagos (BIS-IH).

En otro orden de cosas, los circuitos de pago están también llamados a aprovechar las ventajas de la inteligencia artificial. Un ámbito de aplicación preferente será la detección y análisis, en tiempo real, de transacciones anómalas para optimizar la capacidad de respuesta ante situaciones potencialmente comprometidas (4) (Araujo *et al.*, 2024). Otros usos potenciales incluirán la evaluación y rediseño de la oferta de productos y servicios, la aceleración del *time-to-market* de propuestas, la automatización de procesos operativos (por ejemplo, la reconciliación documental) o mejora del esfuerzo comercial (Bas, 2025). No obstante, la adopción de la inteligencia artificial en este contexto es aún incipiente, siendo la tónica dominante los pilotos y las pruebas de concepto.

Del recorrido potencial de estas herramientas en el campo de los pagos, da buena cuenta también el programa de investigación del mencionado BIS-IH que ha empezado a explorar cuestiones tales como: la manera de identificar patrones de-lictivos asociados a transacciones minoristas sin vulnerar la privacidad, fórmulas para optimizar la capacidad de respuesta ante amenazas en los flujos internacionales o soluciones para aumentar la precisión de la medición de los riesgos climáticos en el sistema financiero (5).

A modo de cierre, debemos mencionar, igualmente el impacto futuro de la computación cuántica en los pagos; en especial, en lo relacionado con la protección de la información sensible que se gestiona y custodia (López Chamorro, 2024). Para abordar esta amenaza, la industria está desarrollando esquemas de criptografía poscuántica que deberían reforzar la seguridad de los algoritmos existentes. Se trata de un primer paso en una transición hacia la encriptación cuántica propiamente dicha o, lo que es lo mismo, la utilización de una nueva gama de algoritmos que resulten inquebrantables a pesar de los avances en la computación cuántica.

No obstante, avanzar en esta dirección requiere tiempo y esfuerzo, así como una coordinación am-

plia de toda la industria. A estos desafíos prácticos se les unen otros de carácter más técnico como la fragilidad de los *qubits* ante perturbaciones externas o la falta de estándares regulatorios globales para este tipo de tecnologías lo que, en última instancia, dibuja un horizonte bastante incierto en este ámbito (6) (Hosseini y Pilaram, 2024).

III. LA IRRUPCIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS DE PAGO

Como señalábamos en la sección anterior, la tecnología no solo altera los circuitos por los que se canalizan los pagos, sino que conlleva, también, cambios importantes en la naturaleza de los participantes y productos que permiten movilizar los fondos. Uno de los grandes exponentes de esta evolución ha sido el crecimiento sostenido de las transferencias inmediatas las cuáles, en la última década, se han ido consolidado de manera progresiva en todo el mundo (Di Iorio *et al.*, 2025).

Sin ir más lejos, en la Unión Europea (UE) dos terceras partes de las entidades financieras ofrecen ya hoy este tipo de servicio. Por el contrario, en 2014, dicha cifra apenas alcanzaba el 8 por 100. En esta evolución, el papel de España ha sido muy destacado, toda vez que el ritmo de migración de nuestra comunidad ha triplicado al promedio regional (Iberpay, 2025). Ahondar aún más en este despliegue constituye uno de los objetivos centrales de la estrategia de pagos minoristas del Eurosistema que, de este modo, aspira a convertir el instrumento en un producto de uso cotidiano tanto para empresas como para ciudadanos.

La misma tendencia se observa en jurisdicciones extracomunitarias, aunque con resultados heterogéneos. En Asia, por ejemplo, China ostenta el liderazgo indiscutible por la acogida que han tenido propuestas como las de Alipay o WeChat Pay. Por su parte, India ha logrado hacer del sistema UPI (7) la solución de pagos más utilizada por sus ciudadanos. Su experiencia ha despertado, además, el interés de otros países hasta el punto de que ya están explorando vías para transferir el conocimiento y la propiedad intelectual de esta solución de un modo estandarizado. Lo mismo puede decirse de PIX en Brasil o del comportamiento tan favorable que,

en el último trienio, registraron las billeteras digitales en, por ejemplo, Argentina o Perú. Todos estos casos ilustran perfectamente la contribución de estas iniciativas para mejorar los niveles de inclusión financiera del territorio (Cabrera *et al.*, 2024).

Por el contrario, en los Estados Unidos de América esta clase de pagos encuentra aún algunos obstáculos fruto, en parte, de la demora en la puesta en funcionamiento del sistema FedNow. Según datos oficiales, en 2024, más de 300 bancos y cooperativas de crédito figuraban como participantes en el servicio. De mantenerse esta progresión, para 2026, el volumen de pagos instantáneos debería superar los 10.000 millones de operaciones anuales (8).

A escala global, el impulso de estas transacciones responde a varios factores. Por un lado, el esfuerzo normativo continuado y posibilista de algunas jurisdicciones (véase, sección siguiente). Por otro, los cambios que, tras la pandemia, ha habido en los usos y costumbres donde, sobre todo, se prioriza la agilidad de los pagos.

A esto se le une el papel dinamizador de los dispositivos de telefonía móvil y las app que facilitan la integración de estas soluciones y simplifican la experiencia del usuario tanto en la iniciación como en la recepción de los fondos. En concreto, en algunos países, el uso de códigos QR se ha revelado ventajoso en términos de coste, seguridad, flexibilidad y comodidad (Aleman *et al.*, 2023). La búsqueda creciente de interoperabilidad a escala internacional, invita a pensar en un desarrollo aún mayor de este mercado en un futuro próximo (9).

Al tiempo que se produce la expansión de los pagos inmediatos, un segundo grupo de soluciones privadas cobra fuerza: las denominadas *stablecoins*. A diferencia de los criptoactivos más tradicionales cuyo uso principal ha sido, *de facto*, la inversión especulativa, esta variante se distingue por un diseño que está pensado para mantener su valor relativamente estable con respecto a una moneda oficial de referencia (10).

Aunque su capacidad real para satisfacer dicha expectativa sea relativamente cuestionable (Kosse

et al., 2023; Ahmed et al. 2025) y su proyección más allá del uso dentro del propio ecosistema cripto es, por el momento, bastante limitada (Bezemer et al., 2025), algunas señales apuntan hacia un posible cambio de escenario. Así, por una parte, el mercado de las *stablecoins* ha alcanzado cifras récord en términos de capitalización, superando, a comienzos del verano de 2025, los 250.000 millones de dólares norteamericanos.

Por otra parte, su presencia en el tráfico internacional crece de manera sostenida, particularmente en contextos caracterizados por una inflación elevada y/o alta volatilidad de los tipos de cambio (Aldasoro et al., 2025; Auer et al., 2025). Además, algunas de las principales empresas tecnológicas globales exploran el desarrollo de sus propias *stablecoins* como vía para reducir su dependencia de las tarjetas bancarias y optimizar sus flujos de pago, así como los costes asociados (Parma et al., 2022).

El entorno regulatorio es otro de los factores que está dinamizando esta industria, multiplicándose el número de regímenes específicos diseñados para conferirle la necesaria seguridad jurídica y confianza institucional. Igualmente, por razones geopolíticas, crece el interés de los agentes económicos por buscar nuevas formas para acceder a activos denominados en dólares (Banco de España, 2025).

Pese a sus evidentes beneficios, las *stablecoins* despiertan preocupación entre las autoridades financieras. Los motivos abarcan desde problemas derivados de la concentración en unos pocos emisores y divisas a la efectividad de los mecanismos para luchar contra sus posibles usos ilícitos. De igual manera, su capacidad para amplificar los riesgos sobre la estabilidad financiera o limitar la efectividad de la política monetaria inquietan (11).

En este contexto, no es de extrañar que los reguladores se estén planteando una reflexión más amplia acerca de cómo poder cuantificar y controlar mejor las implicaciones reales de las *stablecoins*, y en qué medida la presencia de iniciativas locales amplifica o contrarresta algunos de los riesgos identificados. En este sentido, el mer-

cado europeo comienza a dar señales de su interés por articular una oferta de este tipo de instrumentos denominados en euro que, si bien es tímida por el momento, podría crecer en el futuro (12).

La digitalización permite, asimismo, nuevas formas de representación del dinero de banco central lo que abre la posibilidad de preservar su papel como anclaje del sistema monetario (13). Este es, precisamente, el propósito principal del euro digital que ha nacido como vía para seguir ofreciendo, al conjunto de la sociedad, un medio de pago público universalmente aceptado y plenamente adaptado a las necesidades propias del siglo XXI (BCE, 2020).

En su condición de solución de pagos transversal sujeta a una gobernanza íntegramente europea, este debería contribuir a superar la fragmentación actual del mercado interior, ayudando, además, a reducir nuestra elevada dependencia de proveedores extracomunitarios. Por otro lado, en la medida en que actúe como un complemento del efectivo y de otros medios de pago privados, el euro digital servirá de contrapeso a las posibles posiciones de dominio de mercado que ostenten ciertos actores en el ecosistema. Se reducirían, así, los costes asociados a los medios de pagos que algunos agentes como, por ejemplo, los comercios tienen que soportar.

Asimismo, se espera que el euro digital proporcione, a cualquier intermediario interesado, acceso a una infraestructura moderna, capaz de soportar funcionalidades avanzadas con la máxima capilaridad. Este hecho, junto con sus bajos costes, debería servir como acicate para estimular mayores niveles de innovación de mano de la iniciativa privada que, por ende, favorezcan una mejora general de la competitividad europea.

Para alcanzar estas metas, el euro digital pivota alrededor de varios elementos esenciales. Por un lado, un marco regulatorio armonizado que defina sus características básicas y ofrezca la seguridad jurídica necesaria tanto de cara a su lanzamiento como a su operativa. Por otro, unas normas de funcionamiento comunes (esquema o reglamento) que se apliquen de manera uniforme con miras a

asegurar su consistencia funcional plena con independencia de dónde se estén realizando las transacciones. Ambos elementos se encuentran aún en fase de discusión, aunque ya se han producido avances notables que dejan entrever como será, en última instancia, su funcionamiento.

El euro digital apuesta, por lo demás, por un diseño inclusivo que facilite su uso a cualquier persona que así lo desee y la proteja, al mismo tiempo, frente a posibles fraudes o la invasión de su privacidad. En este sentido, como proyecto colectivo que es, la iniciativa busca establecer canales de diálogo permanente con la industria, los usuarios finales y los legisladores europeos, sometiendo a consulta pública las decisiones que se van adoptando e incorporando, en mayor o menor medida, en fases posteriores de desarrollo los comentarios recibidos.

Adicionalmente, el aumento de propuestas en el ámbito mayorista basadas en la tecnología de registros distribuidos que se ha comentado en la sección segunda podría, además, favorecer el desarrollo de alternativas a las *stablecoins* con propuestas como los depósitos tokenizados que combinan los beneficios de estas tecnologías con el marco regulatorio y supervisado de las entidades de depósitos.

IV. LA EVOLUCIÓN DEL MARCO REGULATORIO Y DE ESTANDARIZACIÓN PÚBLICA

El panorama anterior se ha enmarcado en la emergencia de un volumen sin precedentes de normas y estándares internacionales. Todas ellas han tenido como principio director el de contribuir a equilibrar el terreno de juego entre oportunidades y riesgos de las innovaciones digitales ligadas a los pagos.

Por su extensión y granularidad, esta producción resulta considerable y supera, con creces, los límites de este artículo. No obstante, algunas iniciativas han registrado una influencia mayor que otras, redibujando así, de forma más clara, el escenario en el que se sitúa la industria en la actualidad. Por tanto, será a estas a las que dedique-

mos el resto del apartado, prestando lógicamente atención a las desarrolladas en el ámbito europeo.

En concreto, hay cuatro vectores sobresalientes que están muy relacionados con el sector de los servicios e infraestructuras de pago. En primer lugar, el Reglamento de Pagos Inmediatos de la UE (14), ya en vigor, cuya misión es dar un impulso a este tipo de transacciones. A estos efectos, promueve su más amplia disponibilidad en la región, en condiciones equitativas y seguras. La norma recoge, por ejemplo, la obligatoriedad de ofrecer estas operaciones bajo idéntico coste al aplicable a las transferencias ordinarias. Contempla, además, la desaparición del umbral de importes para cuentas calificadas de seguras y, finalmente, exige contar con un sistema estandarizado de verificación del beneficiario que ayude a prevenir fraudes y errores. La meta final no es otra que la de modernizar el ecosistema de pagos sobre la base de fomentar la eficiencia y la competencia en un contexto seguro.

Un segundo vector, complementario del anterior, es el binomio que conforman la nueva Directiva de Servicios de Pago (PSD3) de la UE y, por extensión, el Reglamento de Servicios de Pago que la acompaña. En ambos casos, la seguridad, la eficiencia y la competitividad del mercado único de pagos digitales vuelven a marcar la dirección del movimiento, aunque esta vez lo hacen con un alcance mucho más amplio que en el mencionado caso.

En consecuencia, dichas normas cubren aspectos tales como la inclusión de requisitos más estrictos de autenticación reforzada, la eliminación de barreras de entrada a nuevos agentes para permitir su acceso directo a los sistemas de pago designados, la ampliación de los derechos de reembolso de las víctimas de fraudes o la introducción de un sistema de gestión de consentimientos más transparente y ágil, que proporcione a los usuarios un mejor control acerca de con quién se comparte su información financiera.

Este último aspecto entronca directamente con la propuesta de Reglamento de la UE para el acceso de datos financieros (o FIDA por su acrónimo inglés). Una medida que, con el consen-

miento explícito de los consumidores, busca dar carta de naturaleza a las denominadas finanzas abiertas al propiciar un intercambio más sencillo, ágil y, sobre todo, extenso de información (15). Entre sus principales disposiciones se encuentra la obligación de estandarizar los formatos, asegurar la interoperabilidad entre plataformas y reforzar la protección del consumidor, amén de favorecer la entrada de nuevos agentes con miras a impulsar la personalización de productos y servicios financieros.

El tercer bloque que mencionaremos, es el relativo al Reglamento de Mercados de Criptoactivos o MiCA (16). Se trata de una iniciativa pionera a escala mundial que desarrolla un marco jurídico armonizado en Europa para regular la emisión, oferta pública y negociación de criptoactivos, así como la prestación de servicios relacionados.

Su finalidad principal es la de proteger a los inversores, garantizar la estabilidad financiera y fomentar la innovación responsable dentro del ecosistema. Entre sus aspectos más relevantes figura la obligación de tener que obtener una autorización previa a la emisión de cierto tipo de criptoactivos o para prestar servicios a su alrededor. Del mismo modo, se somete a dichos agentes a una supervisión de carácter formal. Adicionalmente, se despliegan requisitos relacionados con el capital, la liquidez, la transparencia y otros aspectos tales como la gobernanza o la gestión de riesgos.

No obstante, la novedad regulatoria más importante que introduce MiCA es la relativa al tratamiento de las *stablecoins*. En este sentido, el reglamento diferencia entre dos grandes categorías; a saber: tokens referenciados a activos (ART) y tokens de dinero electrónico (EMT). Para ambos casos, establece una serie de exigencias en materia de transparencia y autorización. En particular, contempla un régimen de salvaguardas encaminadas a proteger su valor. Con esta finalidad, prescribe ciertas reglas aplicables a la composición de la reserva de activos y la garantía de reembolso. Adicionalmente, para los casos de *stablecoins* con implicaciones sistémicas se establecen ciertos límites cuantitativos.

Finalmente, el espacio de los pagos se completa con el Reglamento (UE) 2022/858 por el que se despliega un régimen piloto para las infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro distribuido. Esta norma busca, esencialmente, fomentar el uso de herramientas transformadoras dentro del sector con miras a facilitar la tokenización de instrumentos financieros como palanca para mejorar la eficiencia de los procesos de negociación y poscontratación.

El reglamento introduce un marco temporal y controlado que permite, a determinadas entidades, operar infraestructuras del mercado (como sistemas de negociación y mecanismos de liquidación) utilizando la tecnología de los registros distribuidos. Para ello, establece requisitos específicos de autorización, supervisión y cooperación entre autoridades competentes, así como exenciones limitadas a ciertas disposiciones de la normativa financiera vigente que no tienen una aplicación evidente en el ámbito de los registros distribuidos.

Además, el reglamento contempla medidas para mitigar riesgos operativos, tecnológicos y de ciberseguridad, y exige transparencia en el uso de dinero comercial para la liquidación de pagos. A diferencia del enfoque tradicional de la regulación financiera europea, que suele centrarse en la mitigación de riesgos sistémicos y la estandarización de procesos, esta norma prioriza el fomento de la innovación, apostando por regularla con la máxima flexibilidad.

El panorama normativo europeo se completa con el Reglamento sobre Resiliencia Operativa Digital del sector financiero, más conocido como DORA (17), que persigue garantizar la continuidad operativa de este frente a ciberataques, fallos tecnológicos y otras amenazas digitales. A tal efecto, delinea un marco uniforme que ayude a reforzar la capacidad de entidades financieras y otros proveedores de servicios críticos para poder resistir, responder y recuperarse ante perturbaciones graves sin comprometer la estabilidad financiera ni la protección del consumidor.

Entre sus disposiciones clave, DORA impone obligaciones específicas en materia de gobernanza, gestión de riesgos de las tecnologías de la

información y la comunicación (TIC), pruebas de resiliencia, notificación de incidentes y supervisión de proveedores tecnológicos terceros. En el ámbito de los servicios de pago, el reglamento se aplica a operadores de sistemas de pago, procesadores, esquemas de pago electrónico y proveedores de tecnología.

Al margen del esfuerzo regulatorio, hay otros espacios de actuación, cuya influencia está siendo igualmente decisiva de cara a definir un terreno de juego, consistente y seguro, dentro del ámbito de las finanzas digitales. Por su especial incidencia, merece la pena que nos detengamos brevemente en dos de ellos.

En primer lugar, el programa de mejora de los pagos transfronterizos, impulsado por el Comité de Pagos e Infraestructuras de Mercado (CPMI) del Banco Internacional de Pagos Basilea en colaboración con el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB). Bajo el auspicio del G20, esta iniciativa trata de abordar las ineficiencias estructurales que afectan a los flujos internacionales (elevados costes, lentitud, limitada accesibilidad y escasa transparencia), promoviendo una hoja de ruta global en distintos ámbitos que favorezca una transformación profunda del ecosistema a escala global.

Para ello, se identificaron 19 bloques de trabajo distribuidos en cinco áreas, una de las cuales es, precisamente, la exploración de nuevas soluciones tecnológicas. En este punto en particular, el programa se centra en evaluar el potencial de infraestructuras y esquemas de pago disruptivos (como, por ejemplo, las monedas digitales soberanas (18) o las *stablecoins*), para cumplir con los objetivos anteriores y poder, por tanto, actuar a modo de vector estratégico del cambio. Así, se constata su potencial para abordar ciertas fricciones de calado y superar algunas de las limitaciones actuales. No obstante, se advierte de que su pleno aprovechamiento pasa por una coordinación regulatoria internacional robusta, estándares técnicos comunes y mecanismos de gobernanza adecuados (FSB, 2024).

Por otro lado, y enlazando con lo que decíamos en el apartado segundo de este artículo, a nivel del

sector financiero existe también una ambiciosa agenda de coordinación en materia de computación cuántica. Esta se centra en anticipar los riesgos emergentes derivados de la capacidad disruptiva de esta tecnología, así como en aprovechar su potencial para transformar procesos operativos críticos. Como parte de esta iniciativa, se promueve la colaboración público-privada y el desarrollo de estándares de seguridad cuántica.

En este contexto, por medio del Quantum Safe Financial Forum, Europol desempeña un papel fundamental como catalizador, habiendo instado a los bancos europeos a fortalecer sus sistemas de cifrado ante el riesgo de que los avances en la computación cuántica puedan vulnerar protocolos criptográficos ampliamente utilizados. Además, colabora en la creación de redes de inteligencia y en la definición de protocolos de respuesta ante ciberamenazas cuánticas (Europol, 2025).

V. CONCLUSIONES

Aunque el sector financiero ha demostrado tener una enorme flexibilidad para saber adaptarse y aprovechar al máximo los cambios tecnológicos que se ha ido sucediendo, la presente etapa de innovación ofrece desafíos de magnitud considerable. El incremento de la competencia, la erosión de la seguridad, la posibilidad de conocer y entender mejor las necesidades del cliente o la capacidad para identificar y reaccionar anticipadamente a los riesgos latentes son solo algunos de los retos y oportunidades que, tanto el sector público como el privado, deben encarar mediante una agenda de ajustes ambiciosa y urgente.

Uno de los ámbitos donde los dichos desafíos resultan más evidentes y profundos es, precisamente, el de los servicios e infraestructuras que habilitan la transferencia de valor en la economía. En las últimas décadas, este espacio ha sido testigo de la aparición de nuevos agentes (*fintechs*, *bigtechs*), nuevos productos de pago e inversión (*stablecoins*, monedas digitales soberanas, activos tokenizados), nuevas plataformas tecnológicas (registros distribuidos) e, incluso, de nuevas herramientas analíticas y de control (inteligencia artifi-

cial). En su conjunto, estas tendencias han transformado y siguen modificando sustancialmente el ecosistema, al tiempo que fuerzan a sus participantes a tener que acometer un reposicionamiento estratégico continuo que permita aprovechar sus ventajas y minimizar sus múltiples inconvenientes: fragmentación, concentración, dependencias, etc.

En este contexto, se hace necesario, por ejemplo, actualizar los marcos normativos e introducir mecanismos alternativos que, como los *sandboxes* o los *hubs* de innovación, proporcionen al mercado la posibilidad de experimentar y aprender en entornos seguros. Procede, asimismo, reconsiderar la forma en que los bancos centrales actúan como proveedores de servicios de infraestructura esenciales y el alcance último de los mismos, poniendo, además, en valor el papel central del dinero público para salvaguardar la confianza de la sociedad en nuestro sistema monetario.

Este conjunto de esfuerzos debe, además, llevarse a cabo con un enfoque cooperativo que, por un lado, reconozca la globalidad de muchos de estos fenómenos y, por otro, busque involucrar de manera activa a todas las partes potencialmente afectadas con el fin de tornar las acciones en lo más eficaces posibles.

Nos encontramos, en definitiva, en un punto de inflexión en el que, ante la magnitud y profundidad de los cambios tecnológicos, conviene reflexionar sobre aspectos fundamentales de nuestro sistema financiero para evitar que valores esenciales como la confianza y la estabilidad se vean comprometidos.

NOTAS

(1) Entre otras razones, porque esta coincidencia temporal ayuda a: (i) agilizar los plazos de ejecución, y (ii) mejorar la gestión tanto de la liquidez como de los riesgos asociados.

(2) Ya sean reales, financieros o derechos sobre alguno de ellos.

(3) Este proyecto soporta la operativa en tiempo real, 24/7 y emplea contratos inteligentes para automatizar la liquidación de distintos tipos de operaciones como, por ejemplo, la resultante de la compensación de derivados o la que trae su causa en los mercados secundarios de valores.

(4) Por ejemplo, problemas de naturaleza operativa o financiera en las entidades participantes, posibles fraudes o delitos financieros, por mencionar solo algunos de las más apremiantes.

(5) Proyectos Hertha, Aurora y Gaia, respectivamente.

(6) Pese a todo, la industria está mostrando evidencias de su interés por explorar el potencial de estas tecnologías. Por ejemplo, algunas entidades españolas ya han realizado simulaciones cuánticas con el objetivo de identificar patrones anómalos en las transacciones de pago. En otros países se está avanzando en el desarrollo de protocolos de tokenización cuántica que generen identificadores únicos de transacción, difícilmente replicables o interceptables.

(7) El Unified Payments Interface (UPI) es un novedoso sistema de pagos local que permite efectuar transferencias de dinero entre cuentas bancarias, de manera instantánea y por medio de un teléfono móvil. Cada usuario de UPI cuenta con un identificador único (alias) que funciona como una dirección virtual para recibir y enviar pagos. Gracias a la simplicidad de su uso y a sus bajos costes, UPI es hoy en día el mayor circuito de pagos inmediatos del mundo, registrando, en promedio diario, un volumen de operaciones cercano a los 400 millones.

(8) Las estadísticas oficiales del tráfico de FedNow están disponible en la siguiente url: <https://www.frb services.org/resources/financial-services/fednow/quarterly-volume-value-stats>

(9) En este sentido, merece la pena destacar el recorrido potencial que pueda llegar a tener la iniciativa Nexus, inicialmente promovida desde el BIS Innovation Hub. Si bien, en un principio, este proyecto de interconexión global entre sistemas de pagos inmediatos para facilitar los flujos internacionales estuvo limitado a los integrantes de la ASEAN (Asociación de Naciones del Sudeste Asiático) más la India, recientemente otras jurisdicciones han manifestado su interés en adherirse a

la iniciativa. Entre ellas, destaca el caso del Eurosistema que está contemplando enlazar TIPS no solo con dicha plataforma técnica sino, de forma directa, con UPL.

- (10) A tal efecto, se han desplegado una diversidad de mecanismos de estabilización, siendo el más frecuente la creación de una cesta de activos –financieros y de otro tipo– que actúe como respaldo.
- (11) De alcanzar un tamaño significativo, las *stablecoins* podrían afectar al precio de los activos que actúan como garantía o hacer que los depósitos bancarios se vuelvan más volátiles.
- (12) El 12 de agosto de 2025, un total de 14 entidades figuraban inscritas en los registros de ESMA como autorizadas para emitir, conforme al Reglamento europeo sobre criptoactivos, fichas de dinero electrónico (EMT) denominadas en euros.
- (13) No solo en el ámbito interbancario, sino, también, a escala de consumidores y empresas.
- (14) Reglamento (UE) 2024/886 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de marzo de 2024, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 260/2012 y (UE) 2021/1230 y las Directivas 98/26/CE y (UE) 2015/2366 en lo que respecta a las transferencias inmediatas en euros.
- (15) A diferencia del régimen establecido por la Segunda Directiva de Servicios de Pago, en este caso no solo se abarca la información relativa a las cuentas de pago, sino también a los productos de ahorro, seguros, pensiones e inversiones.
- (16) Reglamento (UE) 2023/1114 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 2023, relativo a los mercados de criptoactivos y por el que se modifican los Reglamentos (UE) n.º 1093/2010 y (UE) n.º 1095/2010 y las Directivas 2013/36/UE y (UE) 2019/1937 (texto pertinente a efectos del EEE).
- (17) Reglamento (UE) 2022/2554 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n.º 1060/2009, (UE) n.º 648/2012, (UE) n.º 600/2014, (UE) n.º 909/2014 y (UE) 2016/1011.
- (18) Conocidas, también, como *central bank digital currencies* o *CDBC*.

BIBLIOGRAFÍA

Ahamed, R., Aldasoro, I., y Duley, C. (2025). Public information and stablecoin runs, *BIS Working Papers*, 1270, mayo.

Aldasoro, I., Aquilina, M., Lewrick, U., y Lim, S. H. (2025). Stablecoin growth – policy challenges and approaches, *BIS Bulletin*, 108, julio.

Alemán, D., Arenillas, J., Cremades, L., Martín, R., y Pérez, M. (2023). La innovación en los pagos minoristas y su impacto en la función de vigilancia de los bancos centrales. *Revista de Estabilidad Financiera*, 45, Banco de España. (<https://doi.org/10.53479/34856>)

Araujo, D., Doerr, S., Gambacorta, L., y Tissot, B (2024). Artificial intelligence in central banking, *BIS Bulletin*, 84.

Auer, R., Lewrick, U., y Jan, P. (2025). DeFying gravity? An Empirical analysis of cross-border Bitcoin, Ether and stablecoin flows, *BIS Working Papers*, 1265, mayo.

Banco de España. (2025). *Informe de Estabilidad Financiera*, Primavera.

Bas, M.O. (2025). AI-driven payment systems: From innovation to market success, *International Journal of Science and Research Archive*, 2025, 14(03). <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.3.0709>

BCBS. (2024). Digitalisation of finance. BIS, mayo.

BCE. (2020). *Report on a digital euro*. Octubre.

BCE. (2025). Nota de Prensa 1 de julio de 2025 disponible en <https://www.bde.es/f/webbe/GAP/Secciones/SalaPrensa/ComunicadosBCE/NotasInformativasBCE/25/presbce2025-76.pdf>

Bezemer, D., Sanders, M., Kramer, B., y Simic, A. (2025). Stablecoins and digital euro: friends or foes of European

- monetary policy?, Parlamento Europeo, *Monetary Dialogue Papers*, junio.
- Bindseil, U., y Senner R. (2025).** *Revisiting national, economic and monetary sovereignty*. Disponible en SSRN. https://ssrn.com/abstract=_id=5486546
- Bindseil, U., y Pantelopoulos, G. (2023).** *Introduction to payments and financial market infrastructures*. Springer.
- Cabrera, F., Mizrahi, N., Moreno, J., y Zabaleta, P. (2024).** *La rápida evolución de los medios de pagos en Latinoamérica*. Mackinsey y Company, mayo.
- CPMI. (2024).** *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. Octubre.
- CPMI y ISOCO. (2022).** *Application of the principles for financial market infrastructures to stablecoin arrangements*, julio.
- Di Iorio, A., Fitzgerald, E., Lammer, T., Perrella, A., Rice, T., Semorile, F., y Siviero, S. (2025).** Acta, non verba: interlinking fast payment systems to enhance cross-border payments, CPMI Brief, n.º 7, BIS.
- EBA, EIOPA y ESMA. (2023).** *Update on the functioning of innovation facilitators – innovation hubs and regulatory sandboxes*. Diciembre.
- EUROPOL. (2025).** *Quantum Safe Financial Forum: A call to action*. Febrero.
- Fitzgerald, E., Illes, A., y Lammer, T. (2024).** Steady as we go: results of the 2023 CPMI cross-border payments monitoring survey. *CPMI Brief* n.º 5.
- Folwarski, M. (2020).** Development of fintech and bigtech companies and their expansion on the banking market, *Research Papers of Wroclaw University of Economics and Business*, 64 (1).
- FSB. (2024).** *G20 Roadmap for Enhancing Cross-border payments: Consolidated progress report for 2024*, Octubre.
- González-Páramo, J. M. (2017).** Financial innovation in the digital age: challenges for regulation and supervision. *Revista de Estabilidad Financiera*, n.º 31. Banco de España.
- Hosseini, S. M., y Pilaram, H. (2024).** A Comprehensive Review of Post-Quantum Cryptography: Challenges and Advances. *Cryptology {ePrint} Archive*, Paper 2024/1940.
- Iberpay. (2025).** *Informe Anual 2024*. Madrid.
- Kosse, A., Glowka, M., Mattei, I., y Rice, T. (2023).** Will the real stablecoin stand up?. *BIS Papers*, 141.
- López Chamorro, N. (2024).** El camino hacia la supremacía cuántica: oportunidades y desafíos en el ámbito financiero, la nueva generación de criptografía resiliente, Banco de España, *Documentos Ocasionales*, n.º 2421.
- Parma, B., Sugimoto, N., S., y Wilson. (2022).** BigTech in Financial Services: Regulatory Approaches and Architecture, *IMF Fintech Notes* n.º 2022/002, febrero. <https://doi.org/10.5089/9781557756756.063>

COLABORADORES

ANDRÉS, Pablo de. Es catedrático de Economía Financiera en la Universidad Autónoma de Madrid. Especialista en gobierno corporativo, decisiones financieras y *fintech*, es *Research Member del European Corporate Governance Institute* y coordinador del grupo de investigación FiMeGo. Ha sido investigador visitante en Harvard, LSE, Palermo y City University of London. Su trabajo ha sido publicado en revistas internacionales y financiado con fondos de investigación competitivos. Ha recibido premios como el Antonio Donis (2020) y el de jóvenes investigadores del Banco Europeo de Inversiones (1997).

BLANCO SÁNCHEZ, Iván. Profesor titular de Finanzas en CUNEF Universidad y Director del Máster en Finanzas de dicha institución. Fundador y director de Noax Capital, firma dedicada al asesoramiento en estrategias sistemáticas de inversión para clientes institucionales. Con anterioridad, trabajó como *Portfolio Manager* en Arfima Trading y como analista cuantitativo ("quant") en BBVA y Banco Santander. Su experiencia combina la práctica profesional en gestión de inversiones con la investigación académica, especialmente en *asset pricing* y finanzas cuantitativas.

CANO, David. Licenciado en Dirección y Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), máster en Finanzas Cuantitativas por Afi Global Education y estudiante del Grado en Sociología por la Universidad Española de Educación a Distancia (UNED). Socio de Afi (desde 2003) y director general de Afi Inversiones Globales, SGIC, empresa especializada en la gestión de carteras y el asesoramiento a inversores institucionales, fondos de inversión y fondos de pensiones. 27 años de experiencia profesional en análisis económico internacional, mercados financieros y gestión de carteras. Coautor de una docena de libros de mercados financieros y economía (el último, *Fundamentos de Economía Financiera*, en 2024, editorial Almuzara) y de más de un centenar de

artículos sobre macroeconomía, gestión de carteras, activos financieros, fondos de inversión, derivados, política monetaria y finanzas empresariales. Patrono de la Fundación Afi Emilio Ontiveros y miembro del Consejo Académico de Afi Global Education.

CARBÓ VALVERDE, Santiago. Licenciado en Ciencias Económicas por la Universidad de Valencia, doctor (PhD) in *Economics* y *Master in Banking and Finance* por la University of Wales, Bangor, (Reino Unido). Es catedrático de Fundamentos del Análisis Económico de la Universitat de València. Es director de Estudios Financieros y del Observatorio de la Digitalización Financiera de Funcas. Es profesor investigador del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivие). Ha sido catedrático de Análisis Económico de la Universidad de Granada hasta noviembre de 2022 y catedrático de Economía y Finanzas en CUNEF y en la Bangor University (Reino Unido) hasta 2020. Es consejero independiente de Cecabank y presidente de su Comisión de Remuneraciones. Es consejero independiente del Instituto Valenciano de Finanzas y presidente de su Comisión de Riesgos. Fue presidente de la International Banking, Economics and Finance Association (IBEFA) en 2017. Ha sido miembro del *Group of Economic Advisors* de la ESMA (European Securities and Market Authority) hasta diciembre de 2018. Es miembro del Consejo Académico del European Banking Institute. Fue consultor del Banco Mundial en 2020-2022. Ha sido asesor y colaborador de instituciones públicas como el Banco Central Europeo y la Federal Reserve Bank of Chicago, así como también de entidades financieras y consultoras de prestigio internacionales. Autor de más de 300 artículos y publicaciones sobre el sistema financiero y su relación con la economía real, muchos de ellos en revistas científicas de impacto. Ha publicado, entre otras, en las siguientes revistas académicas: *Review of Economics and Statistics*, *Nature-Scientific Reports*, *European Economic Review*, *Review of Finance*,

Journal of Corporate Finance, Journal of Money, Credit and Banking, Journal of International Money and Finance, Journal of Banking and Finance, Journal of Financial Services Research, Journal of Real Estate Finance and Economics, Regional Studies, Financial Innovation, PLoS ONE, The European Journal of Finance, Journal of Economics and Business, European Urban and Regional Studies, The Manchester School, Journal of Productivity Analysis, Review of Network Economics, Annals of Regional Science, Applied Economics, European Financial Management, Public Money and Management, Spanish Economic Review, Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, Applied Financial Economics, Investigaciones Económicas, Papeles de Economía Española, Perspectivas del Sistema Financiero, Revista de Economía Aplicada, Hacienda Pública Española-Revista de Economía Pública y Revue de la Banque. Ha impartido conferencias y seminarios en foros internacionales (G-20, Banco Mundial, World Savings Banks Institute), en varios bancos centrales e instituciones regulatorias (Banco Central Europeo, Federal Reserve Board, Banco de España, Comisión Nacional de la Competencia), en varios bancos de la Reserva Federal de Estados Unidos, así como en varias universidades, donde también ha sido profesor visitante, entre las que destacan la New York University, Indiana University, Boston College, Florida State University, University of Alberta (Canadá), K.U. Leuven (Bélgica) y University of Warwick (Reino Unido). Es, por último, colaborador frecuente de medios de comunicación, columnista de *El País*, *Cinco Días*, *La Vanguardia* y otros medios de comunicación y opinando en otros medios escritos (Grupo Joly, *El Mundo*, *ABC*, entre otros) y audiovisuales tanto españoles (TVE, *La Sexta*, *Cadena SER*, *COPE*, *Radio Nacional de España*, etc.) como extranjeros (*BBC*, *Financial Times*, *Business Week*, *International Herald Tribune*, entre otros).

CUADROS-SOLAS, Pedro J. Doctor en Economía por la Universidad de Granada. Actualmente es profesor titular en CUNEF Universidad y economista de Funcas en el área financiera. Es investigador en economía bancaria e intermediación financiera. Sus trabajos de investigación han sido publicados en *el Journal of Corporate Finance, Journal of Financial Stability, Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, European Journal of Finance, Financial Innovation, Research in International Business and Finance, International Review of Economics & Finance*,

entre otras revistas. Ha recibido (en dos ocasiones) el premio accésit de investigación de la Fundación de Estudios Financieros (FEF) y el premio a la mejor tesis de economía por la Real Academia de Doctores de España (RADE). Ha dirigido, y continúa haciéndolo, como investigador principal de tres proyectos del Ministerio de Ciencia e Innovación sobre economía bancaria y digitalización financiera.

FERNÁNDEZ, Enric. Licenciado por la Universidad Pompeu Fabra y máster y doctor en Economía por la Universidad de Chicago. Actualmente es el economista jefe y director de planificación estratégica y estudios de CaixaBank. También es vicepresidente del Instituto Español de Analistas, presidente de la comisión de economía y financiación de la innovación de COTEC, miembro del patronato del Institute of Political Economy and Governance (IPEG), de las comisiones ejecutivas de los patronatos de Fedea y Real Instituto Elcano, y del consejo de redacción de la *Revista Económica* del Colegio de Economistas de Cataluña.

GAMBACORTA, Leonardo. Jefe de la Unidad de Mercados Emergentes del BIS. Antes de ocupar su cargo actual, fue jefe de Innovación y Economía Digital (2019-2024), asesor de Investigación (2014-2018) y jefe de Política Monetaria (2010-2012) en el Departamento Monetario y Económico. Antes de incorporarse al BIS, fue jefe de la Unidad de Dinero y Crédito (2007-2009) y de la Unidad del Sector Bancario (2004-2006) en el Departamento de Investigación del Banco de Italia. Fue investigador visitante en el NBER (2002-2003). Sus principales intereses de investigación incluyen la banca, los mecanismos de transmisión monetaria, la eficacia de las políticas macroprudenciales y los efectos de la innovación tecnológica. Es investigador del CEPR.

GORJÓN, Sergio. Jefe de la División de Innovación en Medios e Infraestructuras de Pago del Banco de España desde la que se analiza el impacto de los cambios de la transformación digital sobre los circuitos por los que se moviliza el dinero en la economía. Las responsabilidades de la división se extienden, además, a la coordinación del *sandbox* regulatorio español en cuanto a la participación del Banco de España como autoridad supervisora. Entre los principales temas que están siendo objeto de estudio destacan: los criptoactivos, las *stablecoins* y las tecnologías de registro distribuido, así como la moneda digital soberana, la identidad digital o el rol de las

fintech/bigtechs. Con anterioridad a este puesto, Sergio Gorjón ocupó distintos cargos de responsabilidad en el Departamento de Sistemas de Pago, incluyendo la Jefatura de la División de Políticas Públicas y Vigilancia desde donde contribuyó al diseño de políticas públicas de fomento de la innovación. Además, trabajó como especialista del Sector Financiero para el Banco Mundial y sigue ejerciendo de consultor externo para esta institución y para el Fondo Monetario Internacional.

MARQUÉS, José Manuel. Director del Departamento de Infraestructuras de Mercado e Innovación del Banco de España. Sus principales responsabilidades incluyen la coordinación de la contribución del Banco de España a las infraestructuras de los Servicios TARGET, al proyecto del euro digital y al sistema de gestión de tesorería para bancos centrales (MAPS). Asimismo, coordina el análisis de las principales tendencias innovadoras en el sistema financiero. Se incorporó al Banco de España en 1996 y ha sido autor de varios artículos sobre mercados financieros. Preside el grupo de trabajo sobre Finanzas Verdes de la Innovation Network del BIS y representa al Banco de España en la Task Force de Alto Nivel del Euro digital y en el Foro Fintech de CEMLA. Es licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad de Zaragoza y tiene un MsC en Economía por la Universidad Pompeu Fabra.

MORRÓN SALMERON, Adrià. Doctor en Economía por la Universidad Pompeu Fabra, máster por la Barcelona School of Economics y licenciado por la Universidad Pompeu Fabra. Actualmente es *Lead economist* en el área de Planificación estratégica y estudios de CaixaBank. También es profesor asociado de la Facultad de Economía de la Universidad Pompeu Fabra.

NÚÑEZ RAMOS, Soledad. Doctora en Economía por la Universidad de Minnesota y cuenta con una amplia trayectoria en el Banco de España, donde ingresó en 1987 y ha ocupado diversos cargos hasta ser nombrada subgobernadora en septiembre de 2024. Entre 2004 y 2011 desempeñó responsabilidades clave en el Gobierno de España como directora general de Política Económica y, posteriormente, del Tesoro y Política Financiera. Fue miembro externo del Consejo de TARGET2-Securities del BCE y consejera independiente de Banco Madrid. Además, ha ejercido como profesora asociada en la Universidad Complutense y en IE University, y ha publicado numerosos trabajos académicos.

REZOLA, Álvaro. Ingeniero aeroespacial (UPM) y doctor en Economía Financiera (UAM), con certificaciones FRM y CFA II. Su investigación aborda el *crowdfunding* de inversión y las finanzas descentralizadas (DeFi). Es cofundador y CEO de Wixdom S.à r.l., el primer buscador global de *crowdfunding* de inversión, así como de la boutique de software Collisio Technologies S. L. Desde 2024 es profesor asociado en la Universidad Autónoma de Madrid.

RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, Francisco. Catedrático de Economía de la Universidad de Granada y economista sénior de Funcas y del Observatorio de la Digitalización Financiera de Funcas. Ha sido investigador visitante en las universidades de Módena y Bolonia, así como en el Banco Central Europeo y el Banco de la Reserva Federal de Chicago. Ha sido investigador principal en numerosos proyectos nacionales e internacionales del Ministerio de Economía y Ciencia, de la Comisión Europea y de otros organismos internacionales. Consultor del Banco Mundial. Es vicepresidente de la International Banking, Economics and Finance Association (IBEFA). Ha publicado más de 200 artículos científicos. Es columnista en *Expansión*.

SALVADOR, Carlos. Doctor en Banca y Finanzas Cuantitativas por la Universitat de València. Actualmente es profesor titular en el Departamento de Análisis Económico de la Universitat de València. Su investigación se centra en la economía bancaria y financiera. Ha publicado en revistas como *Journal of Financial Stability*, *Journal of International Money and Finance*, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, *International Review of Financial Analysis*, *Research in International Business and Finance* o *The North American Journal of Economics and Finance*, entre otras. Ha recibido premios de investigación otorgados por Funcas, la Asociación Española de Finanzas (AEFIN), la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa (ACEDE) y un accésit de la Fundación de Estudios Financieros (FEF).

SUÁREZ, Nuria. Doctora por la Universidad de Oviedo (2010). Actualmente es profesora titular de Economía Financiera en la Universidad Autónoma de Madrid y economista de Funcas en el área financiera. Su investigación se centra en el ámbito del sector bancario y las finanzas corporativas. Sus trabajos analizan el impacto de la actividad y características del sector bancario sobre el

crédito, la estabilidad financiera y la economía real, tanto durante períodos de estabilidad como durante episodios de crisis. Ha publicado en revistas como *Journal of Corporate Finance*, *Journal of Financial Stability*, *Journal of Banking and Finance*, *Journal of International Financial Markets*, *Institutions and Money*, *International Review of Financial Analysis*, entre otras. En los últimos años, ha

recibido premios por su investigación de instituciones como la Asociación Española de Finanzas (AEFIN) o la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa (ACEDE), así como un premio accésit de la Fundación de Estudios Financieros (FEF). Actualmente es editora asociada de la *Spanish Journal of Finance and Accounting-REFC (AECA)* y de la *Revue Finance (AFFI)*.

PUBLICACIONES DE FUNCAS

Últimos números publicados:

PAPELES DE ECONOMÍA ESPAÑOLA

- N.º 184. La inteligencia artificial en el sistema educativo
N.º 185. Desafíos y oportunidades del sector turístico español

PANORAMA SOCIAL

- N.º 41. De hijos de inmigrantes a protagonistas sociales: la segunda generación en España
N.º 42. Perspectivas sobre las desigualdades sociales

CUADERNOS DE INFORMACIÓN ECONÓMICA

- N.º 308. Economía española desde la lupa europea
N.º 309. El gran reto de la sostenibilidad fiscal

SEFO, SPANISH AND INTERNATIONAL ECONOMIC & FINANCIAL OUTLOOK

- Vol. 14. N.º 5 Europe between geopolitical shocks and Economic weaknesses
Vol. 14. N.º 6 From fiscal strength to long-term Sustainability: Spain's next policy challenge

PAPELES DE ENERGÍA

- N.º 29. Políticas para la descarbonización industrial
N.º 30. Artículos seleccionados del XX Congreso Anual de la Asociación Española para la Economía Energética

FUNCAS INTELLIGENCE

- Noviembre 2025 La politización de los mercados y las instituciones: cómo los gobiernos están redefiniendo las reglas económicas

ESTUDIOS DE LA FUNDACIÓN

- N.º 108 Difusión de la innovación farmacéutica: ¿llegan los medicamentos innovadores a los pacientes españoles?

LIBROS

Manual de regulación bancaria, cuarta edición. Mario Deprés, Rocio Villegas y Juan Ayora

PRECIO DE LAS PUBLICACIONES

Publicación	Suscripción		
	Suscripción anual	Edición papel (euros)	Gastos de envío (euros)
Papeles de Economía Española	4 números	55	España 8 Europa 40 Resto mundo 80
Cuadernos de Información Económica	6 números	45	España 12 Europa 60 Resto mundo 120
Panorama Social	2 números	25	España 4 Europa 20 Resto mundo 40
Spanish Economic and Financial Outlook	6 números	35	España 12 Europa 60 Resto mundo 120
Papeles de Energía	4 números	25	España 8 Europa 40 Resto mundo 80
Publicaciones no periódicas (Libros, Estudios...) disponibles solamente en formato digital gratuito.			

Los precios incluyen el IVA.

Forma de pago: domiciliación bancaria, transferencia bancaria. Descuento editorial: 10 % a bibliotecas, librerías y agencias.

Todas nuestras publicaciones se pueden descargar, de forma gratuita, en www.funcas.es

<http://www.funcas.es/Publicaciones>

publica@funcas.es

Últimos números publicados

- nº 164** Crecimiento económico
- nº 165** Ciclos económicos
- nº 166** El capital humano en la economía digital
- nº 167** La empresa española entre la eficiencia y la desigualdad: organización, estrategias y mercados
- nº 168** La calidad de las instituciones y la economía española
- nº 169** La innovación, un desafío inaplazable
- nº 170** Las finanzas tras la pandemia
- nº 171** Infraestructuras terrestres, transporte y movilidad de personas
- nº 172** Evaluación de políticas públicas
- nº 173** La economía española durante la pandemia
- nº 174** El futuro de la energía
- nº 175** La reforma de las reglas fiscales
- nº 176** La economía española ante el reto demográfico
- nº 177** La Europa del futuro
- nº 178** El regreso de los tipos de interés y sus efectos
- nº 179** Retos económicos en alimentación: la sostenibilidad, los precios y la innovación
- nº 180** Desafíos y oportunidades para el futuro de la educación superior
- nº 181** Inversión extranjera y multinacionales en España
- nº 182** Retos pendientes del sector público español
- nº 183** Función empresarial y desarrollo regional: hacia una estrategia de cualificación del tejido empresarial
- nº 184** La inteligencia artificial en el sistema educativo
- nº 185** Desafíos y oportunidades del sector turístico español

