

# 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

**E**l 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 los tendencias que, a la poste, 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 vistidos 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 autorí-

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).

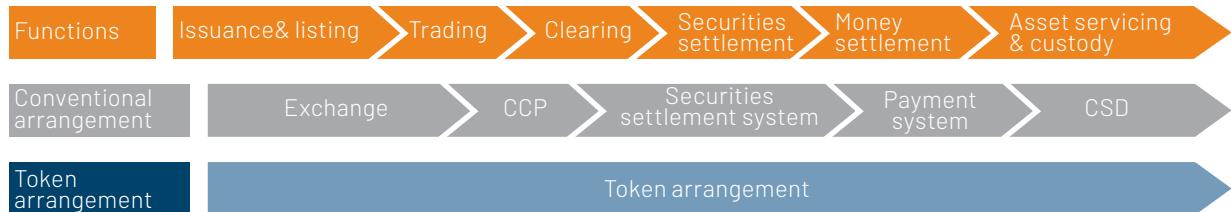
Tal como se indicaba antes, la amplitud y heterogeneidad de las consecuencias asociadas a la transformación digital exceden el alcance de este artículo. Por esta razón, nuestro foco estará puesto en un segmento específico, el relacionado con los servicios de pago, en lugar de realizar un recorrido de 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 TOKENIZACIÓN



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 & Pantelopoulos, 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 Fnality 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 delictivos 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 (Alemán *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 criptográfico, 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 entraña 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 consenti-

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 los 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.frbservices.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 UPI.

(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).** DeFiying 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/ijrsa.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](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*. McKinsey 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>