



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

ICADE

Adaptación y futuro de las entidades financieras tradicionales ante el auge de las FinTech y la revolución de la blockchain

Autor: Alfredo Maté Somoza

Director: Miguel Ángel López Gómez

Madrid

2024

ÍNDICE

RESUMEN	3
PALABRAS CLAVE	3
ABSTRACT	4
KEYWORDS	4
ABREVIATURAS	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA	6
1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO	6
1.3. METODOLOGÍA DEL TRABAJO	7
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES	8
2.2. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FINTECH	10
2.3. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL MUNDO DE LAS FINANZAS	11
2.4. LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN	14
2.5. OTRAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES	16
3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	18
3.1. PRESENCIA Y CRECIMIENTO DE LAS FINTECH EN EL MERCADO	18
3.2. ESTRATEGIAS DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES FRENTE A LAS FINTECH	20
3.3. CASOS DE ÉXITO Y FRACASO DE EMPRESAS FINTECH Y EL ENFOQUE DE ESTAS	23
4. EL FUTURO DE LAS FINANZAS: LA CADENA DE BLOQUES Y OTRAS INNOVACIONES.	26
4.1. ¿QUÉ ES LA BLOCKCHAIN?	26
4.2. TOKENIZACIÓN DE ACTIVOS, SECURITY TOKENS, NFTS, Y OTRAS INNOVACIONES DE LA CADENA DE BLOQUES.	28
4.3. POSIBLES ESCENARIOS FUTUROS	31
5. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS	33
5.1. ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES Y RECURSOS ACTUALES DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES Y ESTRATEGIAS DESEABLES PARA LA ADAPTACIÓN AL NUEVO ENTORNO.	33
5.2. EJEMPLOS DE ENTIDADES QUE YA ESTÁN ADOPTANDO ESTAS ESTRATEGIAS Y CÓMO LO ESTAN HACIENDO	35
6. CONCLUSIONES	38

6.1. RESUMEN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS Y POSIBLE FUTURO EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS.	38
7. BIBLIOGRAFÍA.....	43

RESUMEN

Este trabajo analiza cómo las entidades financieras tradicionales pueden adaptarse y evolucionar ante el auge de las tecnologías financieras y la revolución de la blockchain. Se exploran las diferencias entre bancos tradicionales y FinTech, y las estrategias adoptadas por los primeros para competir en un entorno digital. Además, se examina el impacto de tecnologías emergentes como la blockchain, las finanzas descentralizadas y los tokens no fungibles. El análisis incluye un recorrido histórico por la evolución de las FinTech y casos de éxito y fracaso de entidades que empleaban las tecnologías financieras como base. Por último, se proponen estrategias que las entidades financieras tradicionales podrían seguir para aprovechar las nuevas tecnologías y no quedarse atrás en un mundo en el que tanto las tecnologías como las finanzas avanzan a un ritmo realmente acelerado.

PALABRAS CLAVE

FinTech, Adaptación financiera, Innovación tecnológica, Transformación digital, Finanzas descentralizadas

ABSTRACT

This paper analyzes how traditional financial institutions can adapt and evolve in response to the rise of financial technologies and the blockchain revolution. It explores the differences between traditional banking and FinTech, and the strategies adopted by the former to compete in a digital environment. In addition, the impact of emerging technologies such as blockchain, decentralized finance and non-fungible tokens is examined too. The analysis includes a historical overview of the evolution of FinTech companies and success and failure cases of entities that used financial technologies as their basis. Finally, it proposes strategies that traditional financial institutions could follow to take advantage of new technologies and not be left behind in a world in which both technologies and finance advance at a really fast pace.

KEYWORDS

FinTech, Financial adaptation, Technological innovation, Digital Transformation, Decentralized finance

ABREVIATURAS

CNMV: Comisión Nacional del Mercado de Valores

FinTech: Tecnología Financiera

TradFi: Finanzas Tradicionales

DeFi: Finanzas Descentralizadas

NFT: Token No Fungible

IA: Inteligencia Artificial

BCP: Banco de Crédito del Perú

SWIFT: Sociedad para las Comunicaciones Interbancarias y Financieras Mundiales

PoW: Prueba de Trabajo

PoS: Prueba de Participación

LLM: Modelos de Lenguaje Extensos

BCE: Banco Central Europeo

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones

IoT: Internet de las Cosas

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL TEMA

Las finanzas existen desde el primer momento en que se utiliza el dinero como instrumento de cambio en las transacciones comerciales, siglos atrás. El objetivo de este trabajo es analizar las diferencias entre las entidades financieras tradicionales y las nuevas tecnologías financieras (FinTech), la manera en que las primeras pueden tratar de adaptarse y evolucionar para no quedarse atrás. De acuerdo con la CNMV, las FinTech recogen las actividades que utilizan la innovación y el desarrollo tecnológico para diseñar, ofrecer y prestar productos y servicios financieros. Estos productos son ofrecidos, por un lado, por las entidades financieras tradicionales que se adaptan y evolucionan para ser capaces de ofrecerlos. Por otro lado, los ofrecen también nuevas compañías que desarrollan nuevas tecnologías e innovaciones que mejoran la experiencia de sus clientes en alguno de los diferentes ámbitos de los servicios financieros¹. Se tratará también la revolución de las criptomonedas y la cadena de bloques (blockchain) en las que estas operan, estudiando el funcionamiento y las principales diferencias con los sistemas financieros clásicos.

1.2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Este trabajo tiene diferentes objetivos, los cuales trataré de analizar y estudiar a fondo. En primer lugar, se busca analizar el impacto que el crecimiento de las tecnologías financieras ha tenido en las entidades financieras tradicionales y si han conseguido adaptarse o no (y cómo lo han hecho). Por otra parte, se investigarán las estrategias que las entidades financieras tradicionales han estado adoptando para tratar de competir con las FinTech, si en lugar de competir han optado por buscar alianzas y sinergias entre ellas o si depende del ámbito concreto que se esté tratando. Además, examinaré el papel que han jugado tanto la blockchain como otras tecnologías emergentes en el presente y futuro del sector financiero. Relacionado con los puntos anteriores, trataré de estudiar y proponer posibles estrategias

¹ Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). (2022). Guía rápida de CNMV: ¿Qué es fintech? https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Fichas/GR03_Fintech.pdf

que las entidades financieras tradicionales podrían adoptar para tratar de aprovechar las oportunidades que ofrece la blockchain y otras innovaciones tecnológicas que han surgido en el mercado en los últimos años, entre los que mencionaré las finanzas descentralizadas (DeFi), la tokenización de activos, los tokens no fungibles (NFTs), la diferencia entre criptomonedas Layer 1, Layer 2 y tokens, etc.

1.3. METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Para alcanzar los objetivos propuestos, se utilizará una metodología cualitativa. Se realizará un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre las entidades financieras tradicionales, las FinTech, la blockchain y otras tecnologías emergentes en el sector financiero. Utilizaré mi experiencia previa en este campo para complementar la información obtenida en todo en cuanto me sea posible, y proporcionaré mi vista personal y proyectos que he desarrollado y en los que he colaborado que creo que pueden llegar a introducir cambios importantes en cómo funcionan ciertos aspectos de las finanzas en la actualidad.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES

Las entidades financieras tradicionales son las instituciones que se encuentran en el ámbito de la intermediación financiera, dando a sus clientes acceso a una amplia gama de productos y servicios financieros. Entre estas entidades encontramos bancos comerciales, cajas de ahorro, cooperativas de crédito y otro tipo de empresas que durante siglos han jugado un papel de suma importancia en la economía global. A continuación, procedo a detallar su definición y alguna de sus principales y más destacables características.

Las entidades financieras tradicionales, o TradFi, pueden definirse como aquellas instituciones que intermedian entre ahorradores y prestatarios, facilitando la movilización de fondos a través del sistema financiero. Estas entidades cuentan con una estructura de organización bien definida y están reguladas por estrictas normas gubernamentales y otras normativas específicas del sector. Según el Banco Mundial, los bancos comerciales representan la mayor parte de este tipo de entidades, y ofrecen servicios entre los que podemos encontrar depósitos, préstamos, transferencias y gestión y recomendación de inversiones. Las cajas de ahorro y cooperativas de crédito forman también una parte importante del grupo, diferenciándose entre otras cosas por su estructura organizativa y por el hecho de estar enfocadas principalmente hacia ciertos segmentos de la población.² Las principales características y objetivos de las entidades financieras tradicionales son los siguientes:

- Intermediación financiera: Las entidades financieras tradicionales están especializadas en la intermediación financiera, captando fondos del público en forma de depósitos y prestándolos a empresas y particulares. Esta función es esencial para la economía, ya que facilita la asignación eficiente de recursos financieros.³

² World Bank. (2012). *Banking the World: Empirical Foundations of Financial Inclusion*. Washington, DC: The World Bank. Recuperado de <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/829421468140035456/banking-the-world-empirical-foundations-of-financial-inclusion>

³ Mishkin, F. S. (2019). *The Economics of Money, Banking, and Financial Markets*. Pearson. Recuperado de

- Regulación y supervisión: Las instituciones financieras están sujetas a una regulación muy estricta y a una continua supervisión por parte de organismos gubernamentales y otras entidades reguladoras, que dependerán del país o países donde la compañía opere. Por ejemplo, en la Unión Europea, los bancos deben cumplir con lo establecido por el Banco Central Europeo y la Autoridad Bancaria Europea. Estas normas incluyen aspectos relativos al capital mínimo, la gestión de riesgos y prácticas de gobierno corporativo.
 - Amplia gama de servicios: Las entidades TradFi ofrecen una amplia variedad de productos y servicios financieros, entre los cuales podemos encontrar, como ya se ha mencionado previamente, cuentas corrientes y de ahorro, tarjetas de crédito y débito, préstamos personales y comerciales, hipotecas, seguros, y diferentes tipos de servicios de inversión. Esta diversificación permite a los clientes satisfacer múltiples necesidades financieras atendiendo únicamente a una entidad.
 - Estabilidad y confianza: La gran mayoría de las instituciones financieras tradicionales llevan muchos años construyendo su reputación y haciéndose una buena imagen, estableciendo con sus clientes relaciones de confianza. La estabilidad y la solvencia de los bancos son factores de suma importancia que atraen a clientes que buscan, o bien depositar su dinero, o bien pedir dinero para diferentes objetivos. Además, la mayoría de los países cuentan con una garantía de depósitos proporcionada por el gobierno, reforzando la confianza en el sistema.
- 45
- Infraestructura física y digital: Aunque históricamente la red de entidades financieras ha sido dependiente de una enorme red de sucursales físicas, estas instituciones han sabido ir adoptando progresivamente el uso de las tecnologías digitales. Gracias a ello, muchas de las gestiones se han podido trasladar al servicio online, facilitando y agilizando así el acceso a los productos financieros a un mayor número de personas.
 - Gobernanza y responsabilidad social: Las instituciones TradFi suelen tener estructuras de gobernanza complejas que cuentan con consejos de administración y comités de auditoría para asegurarse de que se cumplen las normas y

http://bibliotheque.pssfp.net/livres/THE_ECONOMICS_OF_MONEYS_BAMKING_AND_FINANCIAL_MARKETS.pdf

⁴ Federal Deposit Insurance Corporation. (2020). *The FDIC Deposit Insurance Fund*. Recuperado de <https://www.fdic.gov/deposit/deposits/>

⁵ Fondo de Garantía de Depósitos. (n.d.). Recuperado de <https://www.fgd.es>

regulaciones aplicables. Por otra parte, la mayoría de las entidades tradicionales están cada vez más comprometidas con su responsabilidad social corporativa, participando en iniciativas para el desarrollo comunitario y la sostenibilidad del medioambiente.

2.2. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS FINTECH

Las entidades FinTech son instituciones que hacen uso de las nuevas tecnologías para mejorar y automatizar los servicios y procesos financieros que ofrecen a sus clientes. Estas empresas abarcan una amplia gama de actividades entre las que podemos encontrar la banca digital, los pagos electrónicos, los préstamos online, el asesoramiento financiero automatizado, las criptomonedas, etc.

Según Keke Gai, Meikang Qiu y Xiaotong Sun, podemos definir las FinTech como empresas que combinan la innovación tecnológica con servicios financieros para crear nuevos productos y servicios aumentando la eficiencia, accesibilidad y personalización para el cliente. Estas empresas están caracterizadas para mejorar lo que conocemos en el mercado financiero tradicional haciendo uso de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial, la cadena de bloques, el big data y el aprendizaje automático.⁶

Podríamos resumir las principales características de las FinTech en las siguientes:

- Innovación tecnológica: Las entidades FinTech se encuentran a la vanguardia de la tecnología, utilizando herramientas avanzadas para desarrollar productos financieros innovadores. La IA, el machine learning y el big data son algunas de las tecnologías que más inciden en estas empresas para proporcionar a sus clientes los mejores servicios personalizados.
- Agilidad y flexibilidad: Las empresas FinTech suelen ser más ágiles y flexibles en comparación con las entidades financieras tradicionales. Su estructura organizativa más ligera les permite adaptarse con más facilidad a los cambios que puedan darse en el mercado y poder acogerse mejor a las necesidades personales de cada cliente. Esto les proporciona una ventaja competitiva significativa,

⁶ Gai, K., Qiu, M., & Sun, X. (2018). A survey on FinTech. *Journal of Network and Computer Applications*. Recuperado de <https://sci-hub.se/10.1016/j.jnca.2017.10.011>

teniendo en cuenta que tanto el entorno financiero como las tecnologías son dos mundos en constante evolución.

- **Accesibilidad y personalización:** Las FinTech están ayudando a proporcionar un mayor acceso general a los servicios financieros. Al desarrollar su actividad por medio de plataformas online, estas empresas pueden optar a un público más amplio, incluyendo a personas que no conocen bien el funcionamiento de los mercados y servicios financieros, o personas a las que el hecho de acudir a una sucursal física u optar por una institución financiera tradicional no es de su gusto particular. Además, como se ha mencionado, hacen uso de tecnologías de análisis de datos con el objetivo de ofrecer productos financieros con la mayor personalización posible, adaptándose a las necesidades particulares de cada uno de sus clientes.
- **Costos reducidos:** Gracias al uso de la tecnología y el hecho de reducir gastos tanto en sucursales físicas como en muchas ocasiones en personal, las empresas que operan en el ámbito de las tecnologías financieras operan con gastos significativamente más bajos que las instituciones tradicionales.⁷ Esto, por otra parte, permite a estas empresas ofrecer unos precios más bajos a sus clientes y, en casos, reducir significativamente (e incluso eliminar por completo) sus comisiones.
- **Transparencia y seguridad:** La transparencia es una de las características clave de las FinTech. Muchas empresas utilizan la tecnología blockchain (sobre la que se ahondará más tarde) para garantizar la transparencia y seguridad de las transacciones financieras. Esto, por un lado, aumenta la confianza de los usuarios y, por otro, reduce el riesgo de fraude.

2.3. HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL MUNDO DE LAS FINANZAS

Las FinTech están transformando el panorama financiero mediante la integración de la tecnología en servicios financieros tradicionales. A continuación, se nombran algunos de los principales hitos históricos que han ocurrido en diferentes años y que, poco a poco,

⁷ Puschmann, T. (2017). Fintech. *Business & Information Systems Engineering*. Recuperado de <https://sci-hub.se/10.1007/s12599-017-0464-6>

han ido contribuyendo al estado en el que nos encontramos actualmente en cuanto a las tecnologías financieras.

- Década de los 50: En esta década encontramos las primeras transacciones realizadas mediante tarjetas de crédito. En 1950, Diners Club lanzó la que se considera como la primera tarjeta de crédito moderna.⁸
- Década de los 60: Barclays introduce los primeros cajeros automáticos en 1967, permitiendo la automatización de las transacciones bancarias.⁹
- Década de los 70: El inicio de la era digital bancaria con la implementación de los sistemas mainframe en bancos y la creación del estándar SWIFT en 1973¹⁰, que facilita las transferencias internacionales. SWIFT tuvo el objetivo de “crear servicios de mensajería financiera compartidos en todo el mundo, además de un lenguaje común para la mensajería financiera internacional”. Lograron su objetivo, pues se sigue utilizando hoy en día.
- Década de los 80: Se desarrollan los sistemas de pago electrónico EFTPOS (Electronic Funds Transfer at Point of Sale), mejorando la eficiencia en los pagos en comercios minoristas.¹¹
- Década de los 90: El comienzo del uso de Internet permitió el desarrollo de la banca online. En el año 1995 se lanzaron las primeras plataformas que permitían el acceso a los bancos de manera digital, siendo la entidad pionera el Security First Network Bank.¹²
- Año 1998: Bajo su nombre original de Cofinity, este año Max Levchin, Peter Thiel, Luke Nosek y Ken Howery fundaron lo que hoy en día conocemos como PayPal. Dos años después se fusionaría con X.com, una compañía de banca en línea creada por el empresario Elon Musk. Un año después se renombraría a su

⁸ Saks Frankel, R. (2021, agosto 8). ¿Cuándo se inventaron las tarjetas de crédito? Esta es su historia. *Forbes*. Recuperado de <https://forbes.es/empresas/111722/cuando-se-inventaron-las-tarjetas-de-credito-esta-es-su-historia/>

⁹ Arner, D. W., Barberis, J. N., & Buckley, R. P. (2015). The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4)

¹⁰ Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication. Mensajería y normas. *SWIFT*. Recuperado de <https://www.swift.com/es/about-us/discover-swift/mensajeria-y-normas>

¹¹ Gregory, J. (2018, June 9). The only way to pay? Charting the history and future demise of EFTPOS. *The Spinoff*. Recuperado de <https://thespinoff.co.nz/business/09-06-2018/the-only-way-to-pay-charting-the-history-and-future-demise-of-eftpos>

¹² Clark, T. H., & Lee, H. G. (1998). Security First Network Bank: A case study of an Internet pioneer. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=655262>

- nombre actual. Esta institución revolucionó la industria, marcando un antes y después en los pagos en línea.
- Década de los 2000: La crisis del año 2008 promovió una desconfianza generalizada en las entidades bancarias tradicionales, abriendo así camino para el avance de las FinTech
 - Año 2008: Bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto, el fundador (o los fundadores, pues no se sabe quién está detrás realmente) de Bitcoin publicó el documento técnico de esta innovadora tecnología, marcando así el nacimiento de las criptomonedas y de la tecnología blockchain. Este mensaje publicado en metzdowd.com describía un nuevo sistema de efectivo electrónico, basado en las transacciones entre personas, sin intervenciones de terceros. El paper se tituló “Bitcoin P2P e-cash paper”.
 - Año 2009: Un año después de la publicación del paper por Satoshi, se realizó la primera transacción en la cadena de bloques de Bitcoin, estableciéndose por primera vez las bases para la economía basada en las criptomonedas.
 - Década de 2010: Las entidades financieras FinTech comienzan a diversificarse en diferentes segmentos, entre los que encontramos:
 - Préstamos P2P: Sistema de préstamos mediante el cual individuos prestan dinero directamente a otros sin la intermediación de una institución financiera tradicional.
 - Robo-Advisors: Asesores financieros automatizados que hacen uso de algoritmos para gestionar y recomendar inversiones y ofrecer asesoramiento financiero.
 - Neobancos: Bancos digitales cuya operación se da en su totalidad online, sin existencia de sucursales físicas, ofreciendo a menudo tarifas menores a los clientes y una mejor experiencia a los usuarios a través de acceso a la banca digital mediante internet o aplicaciones para teléfonos móviles.
 - 2011: Nacimiento de Stripe: Pese a que muchas personas no conocen el nombre de la empresa como tal, Stripe es la responsable de facilitar el pago con tarjeta para comercios en línea para una tasa muy elevada de los negocios que venden a través de internet.
 - 2015: Seis años después de la primera transacción en Bitcoin, nace Ethereum de la mano de Vitalik Buterin. Ethereum fue, en el momento, una nueva red de blockchain que en la actualidad se encuentra segunda en cuanto a capitalización

de mercado, solo por detrás de Bitcoin. La principal diferencia de Ethereum con Bitcoin es el hecho de que la primera permite la creación de contratos inteligentes, los cuales explicaré más tarde.

- 2020: Debido a la pandemia del coronavirus, la adopción de servicios FinTech se ve acelerada a causa del distanciamiento social y la necesidad de implementación de soluciones financieras digitales. También durante este año comienza el auge de las finanzas descentralizadas, DeFi, un ecosistema financiero basado en la cadena de blockchain que ofrece servicios financieros sin intermediarios tradicionales.

2.4. LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN

La blockchain está revolucionando el sector financiero. Ofrece mayor transparencia, seguridad y eficiencia en las transacciones, Por poner un ejemplo simple, gracias a esta tecnología es posible realizar transferencias de millones de euros, entre dos lugares cualquiera del mundo, de manera instantánea y por una comisión que no llega al céntimo de euro. Además, se puede demostrar la transacción mediante el registro que queda guardado en el bloque durante el que se ha hecho la transacción, que es inmutable.

La blockchain, en resumidas cuentas y a modo general, es una base de datos distribuida que registra todas las transacciones que ocurren en ella, de manera segura, transparente y descentralizada. Cada bloque contiene un registro de transacciones y está vinculado al bloque anterior, formando así una cadena (de ahí el origen del nombre) inmutable¹³. Cada blockchain tiene sus particularidades, pero en aspectos generales, el funcionamiento es el mismo para todas.

Existen diferentes aplicaciones en el uso de la blockchain, entre los cuales los tres que más destacan son los siguientes:

- Criptomonedas: Bitcoin (\$BTC), Ethereum (\$ETH), Binance Coin (\$BNB) y Solana (\$SOL) son ahora mismo las criptomonedas Layer 1 con mayor importancia en la actualidad. Utilizan la tecnología blockchain para registrar las transacciones realizadas y garantizar su integridad sin necesidad de

¹³ Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponible en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

intermediarios. Estas cuatro criptomonedas capitalizan en el momento de escribir este trabajo 1.21 billones de dólares, 347 mil millones de dólares, 84 mil millones de dólares y 64 mil millones de dólares, respectivamente. Por otra parte, \$USDC (creada por Circle) y \$USDT (creada por Tether) son tokens que representan de manera estable el precio del dólar, y están respaldadas 1:1 por activos reales mantenidos por las mencionadas empresas emisoras. Estos dos “stablecoins” son las dos más importantes en la actualidad, con una capitalización de 110 mil millones de dólares para \$USDT y de 33 mil millones de dólares para \$USDC. En su totalidad, la capitalización del mercado crypto a nivel global es de 2.26 billones de dólares.

- **Contratos inteligentes:** Ciertas tecnologías blockchain, entre las que encontramos las mencionadas Ethereum y Solana, permiten el desarrollo e implementación de contratos inteligentes (Smart contracts), que son programas autoejecutables con condiciones predefinidas para que ciertos eventos ocurran en la blockchain. Un ejemplo sería el proceso por el cual se mina (se mintea) un NFT. En este ejemplo de smart contract, el usuario paga un precio establecido por el creador de la colección, y a cambio recibe en su cartera de criptomonedas la imagen del NFT correspondiente. Existen también contratos inteligentes por los que se presta dinero dejando una especie de aval a cambio, o contratos por los cuales bloqueas alguna de tus posesiones crypto durante un periodo determinado de días a cambio de recibir una recompensa. El límite, en realidad, lo establece el desarrollador.
- **Finanzas descentralizadas (DeFi):** Como se ha mencionado previamente, el DeFi se basa en la tecnología blockchain para funcionar. Alguno de los servicios que se pueden encontrar son los préstamos, pero en mi opinión el aspecto más destacable es el trading ya no solo de criptomonedas, sino de tokens creados por no solo instituciones, sino también por usuarios, funcionando al nivel de una bolsa de valores, pero con un funcionamiento instantáneo, 24 horas al día 365 días al año.

Algunas de las ventajas más destacables son las siguientes:

- **Seguridad:** La cadena de blockchain asegura que las transacciones son inalterables, ya que quedan escritas en un bloque, que está encadenado al siguiente, permaneciendo inmutable.

- **Transparencia:** Todas las transacciones son públicas y pueden ser verificadas mediante la utilización de los conocidos como “blockchain scanners” (<https://btcscan.org> para Bitcoin, <https://etherscan.io> para Ethereum, o <https://solscan.io> para Solana, entre muchos otros). El hecho de que sean públicas no quiere decir que podamos saber las identidades de quién ha hecho una transferencia a quién. Las transferencias no aparecen identificadas por personas sino por direcciones de carteras, que son mostradas como una combinación alfanumérica cuya estructura dependerá de la blockchain en la que nos encontremos (por ejemplo, todas las direcciones de carteras encontradas en la blockchain de Ethereum comenzarán por 0x, las de Bitcoin por 1, 3 o bc1, y las de Solana no tienen un inicio concreto).
- **Descentralización:** No depende de terceras instituciones o gobiernos, eliminándose la necesidad de intermediarios y de regulaciones excesivas. Así, los costes por transacciones son muy bajos (aunque dependerá de la blockchain, en ciertas ocasiones las transacciones realizadas en la red de Ethereum pueden llegar a ser caras) y los tiempos de transacción suelen ser muy bajos, habitualmente en segundos.

2.5. OTRAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

La cadena de bloques no es la única tecnología que ha avanzado en los últimos tiempos que ha ayudado al desarrollo de las tecnologías financieras. Otros ejemplos son la inteligencia artificial, el big data o el internet de las cosas (IoT, Internet of Things). Vamos a analizar brevemente cada uno de ellos y su afectación a las FinTech:

- **Inteligencia artificial:** Como ya sabemos, la IA consiste en la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requerirían del uso de inteligencia por parte de un humano, como el aprendizaje o la toma de decisiones. En las finanzas, la IA puede utilizarse para diferentes aspectos como el análisis de datos, la detección de fraudes o el asesoramiento financiero automatizado. Alguno de los aspectos positivos destacables de la IA pueden ser los siguientes:
 - Automatización de tareas repetitivas.
 - Análisis de grandes volúmenes de datos rápidamente.

- Oferta de servicios personalizados para el cliente basado en el análisis de datos del usuario.
- Mejora en la prevención y detección de fraudes.
- Big data: Consiste en el análisis y procesamiento de grandes volúmenes de datos. En el sector financiero, permite a las instituciones analizar patrones de comportamiento, evaluar riesgos crediticios y mejorar la toma de decisiones. Alguno de los aspectos positivos destacables del big data pueden ser los siguientes:
 - Proporciona a la entidad información detallada de utilidad para tomar decisiones estratégicas.
 - Ayuda en la gestión de riesgos, mejorando su evaluación y la detección de fraudes.
 - En sinergia con la IA, colabora en la creación de ofertas personalizadas proporcionando el análisis de datos del cliente.
- Internet de las cosas: La base del IoT es la conexión de dispositivos a internet. En las finanzas, puede ofrecer servicios basados en la ubicación y el comportamiento del usuario. Dos claros ejemplos son la realización de pedidos a través de los dispositivos Alexa de Amazon, o de pedidos de alimentos basados en las necesidades detectadas por neveras inteligentes. Algunos de los puntos más destacables son:
 - Ayuda en la optimización de procesos, ya que los dispositivos conectados pueden recopilar y transmitir datos automáticamente, reduciendo la necesidad de intervención manual.
 - Estos dispositivos pueden facilitar pagos automatizados y sin contacto, mejorando la conveniencia para los consumidores y aumentando la velocidad de las transacciones.

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1. PRESENCIA Y CRECIMIENTO DE LAS FINTECH EN EL MERCADO

Durante las últimas dos décadas, las FinTech han experimentado un significativo crecimiento, contribuyendo a la transformación del panorama financiero global. Su presencia y expansión en el mercado están debidas a diferentes factores, entre los que se incluyen los avances en la tecnología, la demanda de servicios financieros más eficientes y accesibles, y la desconfianza y altos precios que presentan las instituciones financieras tradicionales.

Desde principios de la década de 2010, el número de empresas FinTech ha crecido de manera exponencial. Pese al continuo avance y crecimiento, el año 2023 fue un año complicado para el mercado de las tecnologías financieras globalmente, año en que se alcanzó una inversión global en FinTech de 113 mil millones de dólares distribuidos en más de 4500 acuerdos, siendo las cifras más bajas desde el año 2017.¹⁴ El crecimiento de los años anteriores fue, principalmente, impulsado por el desarrollo de nuevas tecnologías y avance en otras existentes como la inteligencia artificial, la tecnología de la cadena de bloques y el big data, que contribuyen a la creación de productos financieros innovadores y personalizados.

Algunos de los efectos reales a los que contribuyen las tecnologías financieras en el mercado incluyen la inclusión financiera, la reducción de costos, la mejora de la experiencia del usuario, y la innovación en los métodos de pago:

- Inclusión financiera: Las FinTech han contribuido a mejorar la inclusión financiera, proporcionando acceso a servicios financieros a poblaciones sub-bancarizadas o no bancarizadas. Por ejemplo, plataformas de préstamos peer-to-peer como LendingClub han facilitado el acceso al crédito para individuos y pequeñas empresas que, de otro modo, no tendrían acceso a préstamos tradicionales.

Por otra parte, las criptomonedas y la tecnología blockchain en general han tenido un impacto significativo para ciertas poblaciones que viven economías con una

¹⁴ KPMG. (2024). *Pulse of Fintech 2023*. Recuperado de <https://kpmg.com/xx/en/home/industries/financial-services/pulse-of-fintech.html>

alta inflación cuya moneda está realmente devaluada. En países como Venezuela, Argentina y Zimbabue, donde la inflación ha provocado la devaluación masiva de la moneda local, las criptomonedas han sido capaces de ofrecer una alternativa para preservar el valor de los ahorros y realizar transacciones económicas. Así, las criptomonedas se han convertido en herramientas de refugio de valor de trascendental importancia para este tipo de poblaciones, permitiendo a los ciudadanos protegerse de la devaluación y acceder a mercados globales sin las restricciones que conllevan los controles de cambio.¹⁵

- Reducción de costos: Como hemos mencionado previamente, las FinTech han sido capaces de reducir los costes de transacción y operación mediante la automatización y el uso de las tecnologías digitales. Neobancos como Revolut y Monzo operan sin necesidad de sucursales físicas, permitiéndoles ofrecer servicios financieros a tarifas significativamente más bajas que los bancos tradicionales.¹⁶
- Mejora de la experiencia del usuario: Las FinTech han revolucionado la experiencia del usuario mediante el desarrollo de interfaces intuitivas y servicios cada vez más personalizados y adaptados a la situación y necesidades de cada cliente. Robo-advisors como Betterment hacen uso de algoritmos para ofrecer asesoramiento financiero personalizado y gestionar carteras de inversión, proporcionando una experiencia de usuario que no presenta complicaciones y es accesible para la mayoría de las personas.
- Innovación en los métodos de pago: Empresas como PayPal y Stripe han transformado el ámbito de los pagos en línea, facilitando transacciones rápidas y seguras a nivel global. Estas plataformas han contribuido a simplificar el comercio electrónico y han permitido a pequeñas y medianas empresas poner a disposición de clientes potenciales internacionales la compra de sus productos y servicios. Más tarde nos adentraremos en el estudio a fondo de estas dos empresas, que son de muy elevada relevancia en el ámbito de las tecnologías financieras.

¹⁵ Binance. (2024). Bitcoin becomes crucial for individuals in high inflation countries, says IMF. *Binance*. Recuperado de <https://www.binance.com/en/square/post/2024-04-19-bitcoin-becomes-crucial-for-individuals-in-high-inflation-countries-says-imf-6966836151082>

¹⁶ European Banking Authority. (2019). *EBA Report on the Impact of Fintech on Incumbent Credit Institutions' Business Models*. Recuperado de <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/2270909/1f27bb57-387e-4978-82f6-ece725b51941/Report%20on%20the%20impact%20of%20Fintech%20on%20incumbent%20credit%20institutions%27%20business%20models.pdf>

3.2. ESTRATEGIAS DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES FRENTE A LAS FINTECH

La irrupción de las FinTech ha forzado a la banca tradicional a adaptarse y modernizar sus servicios. Muchos bancos han comenzado a colaborar con empresas FinTech o a desarrollar sus propias soluciones tecnológicas para competir en el nuevo entorno digital. Un ejemplo notable es la adopción de la banca abierta (open banking), que proporciona a los proveedores de servicios financieros de terceros acceso abierto a datos bancarios, transacciones y otros datos financieros de los consumidores provenientes de bancos e instituciones financieras no bancarias mediante el uso de interfaces de programación de aplicaciones (APIs)¹⁷. Procedo a adentrarme en alguna de las estrategias llevadas a cabo por estas entidades para mantenerse competitivas en el mercado:

- Digitalización de servicios: Los bancos tradicionales están invirtiendo en modernizar sus infraestructuras tecnológicas con el objetivo de ofrecer servicios digitales más eficientes y mejorar la experiencia del cliente. Por ejemplo, el Banco Santander ha implementado su plataforma de banca digital, llamada “Santander One” para proporcionar servicios personalizados a sus clientes.¹⁸ Otro de los avances vistos en los últimos años ha sido el desarrollo de aplicaciones móviles. Estas, que deben ser intuitivas y funcionales, han sido una estrategia clave. Permiten a los clientes realizar transacciones, gestionar sus cuentas y acceder a asesoramiento financiero desde la comodidad de su smartphone.
- Alianzas y colaboraciones: Las entidades financieras tradicionales, ante el auge de las FinTech, llevan años formando alianzas estratégicas con empresas FinTech para aprovechar su innovación y agilidad. Por ejemplo, Goldman Sachs ha colaborado con Apple para lanzar la tarjeta de crédito Apple Card, combinando así la experiencia financiera de Goldman con la innovación y la tecnología de

¹⁷ Investopedia. (2024). Open banking. Recuperado de [https://www.investopedia.com/terms/o/open-banking.asp#:~:text=Open%20banking%20is%20a%20banking,application%20programming%20interface%20\(APIs\)](https://www.investopedia.com/terms/o/open-banking.asp#:~:text=Open%20banking%20is%20a%20banking,application%20programming%20interface%20(APIs))

¹⁸ Banco Santander. (2020). Santander lanza Santander One: Un nuevo modelo de cuenta única y planes de servicios bajo suscripción. Recuperado de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/2020/10/santander-lanza-santander-one-un-nuevo-modelo-de-cuenta-unica-y-planes-de-servicios-bajo-suscripcion>

Apple.¹⁹

Por otra parte, muchos bancos han creado sus propios fondos de capital riesgo para invertir en startups relacionadas con las tecnologías financieras. Por ejemplo, BBVA, a través de su fondo Propel Venture Partners, ha invertido en diversas empresas FinTech para fomentar la innovación y mantenerse a la vanguardia de las tecnologías emergentes, habiendo invertido, entre otras, en Coinbase, uno de los exchanges de criptomonedas más importantes a nivel mundial.²⁰

- Implementación de banca abierta: Como hemos mencionado previamente, la implementación de la banca abierta hace posible a los bancos compartir datos financieros con terceros a través de APIs, facilitando así la creación de nuevos servicios financieros personalizados. La directiva PSD2 en Europa ha impulsado esta tendencia, permitiendo a los consumidores compartir sus datos financieros con diferentes proveedores para recibir servicios más competitivos y adaptados a las necesidades de cada consumidor.
- Inteligencia artificial y análisis de datos: Los bancos están utilizando la inteligencia artificial y el análisis de datos de manera cada vez más sofisticada para mejorar diversos aspectos de sus operaciones. La IA se está aplicando en áreas como la detección de fraudes, la gestión de riesgos, la personalización de servicios al cliente y la optimización de procesos internos:
 - o Detección de fraudes: La inteligencia artificial, junto con el big data, permite a los bancos analizar grandes volúmenes de transacciones en tiempo real, identificando patrones sospechosos que podrían indicar actividades fraudulentas. HSBC, por ejemplo, ha estado implementando sistemas conjuntos de IA y análisis de datos que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para monitorear transacciones y detectar fraudes con una precisión mucho mayor que cuando se utilizan los métodos tradicionales. Estos sistemas, más allá de únicamente identificar actividades sospechosas, también saben adaptarse a sí mismos con el

¹⁹ Goldman Sachs. (2019). Apple Card. Recuperado de <https://www.goldmansachs.com/our-firm/history/moments/2019-apple-card.html>

²⁰ BBVA. (2021). BBVA invertirá hasta 150 millones de dólares más en Propel Venture Partners. Recuperado de <https://www.bbva.com/es/bbva-invertira-hasta-150-millones-de-dolares-mas-en-propel-venture-partners/>

tiempo, mejorando a medida que aprenden de nuevos datos, comportamientos y resultados.²¹

- Gestión de riesgos: La IA también se utiliza para evaluar riesgos de una manera más precisa. Los modelos predictivos basados en la inteligencia artificial pueden recoger y analizar datos históricos y en tiempo real para predecir el comportamiento de los mercados y el riesgo crediticio que tienen los clientes. Esto ayuda a los bancos a tomar decisiones informadas sobre la concesión o no de préstamos y la gestión de sus carteras de inversión. HSBC es también un ejemplo para esto, ya que ha desarrollado herramientas de IA que ayudan a gestionar los riesgos financieros y operativos al proporcionar evaluaciones continuas y actualizadas del riesgo asociado con diversas actividades bancarias.²²
- Blockchain y contratos inteligentes: Como venimos comentando, la adopción de la tecnología de la cadena de bloques y los contratos inteligentes están transformando y creando maneras de realizar y gestionar transacciones. Estas tecnologías ofrecen mejoras significativas en términos de seguridad, transparencia y eficiencia.
 - Seguridad y transparencia: La tecnología blockchain proporciona una plataforma segura y transparente para la realización de transacciones financieras. Como ya se ha mencionado, cada transacción es registrada de manera inmutable y es visible para todos los participantes de la red, reduciéndose el riesgo de fraude a la vez que se aumenta la transparencia. En su momento, JP Morgan desarrolló su propia plataforma de blockchain, Quorum (más tarde adquirida por Consensus), que es una plataforma blockchain basada en la tecnología de Ethereum, pero centrada en las transacciones empresariales, y utiliza mecanismos de consenso avanzados para la validación de transacciones de la red, garantizando así que todas las partes involucradas tengan confianza en la integridad de los datos.²³

²¹ NS Banking. (2021). How HSBC uses AI tools to guard against evolving risks of financial crime. Recuperado de <https://www.nsbanking.com/analysis/hsbc-financial-crime-ai/>

²² PaymentsJournal. (2024). HSBC Continues to Strengthen Compliance Operations with AI. Recuperado de <https://www.paymentsjournal.com/hsbc-continues-to-strengthen-compliance-operations-with-ai/>

²³ JP Morgan Chase. Tech investment could disrupt banking. Recuperado de <https://www.jpmorganchase.com/news-stories/tech-investment-could-disrupt-banking>

- Eficiencia operativa: La cadena de bloques también contribuye a mejorar la eficiencia operativa, al eliminar la necesidad de intermediarios y reducir de forma significativa los tiempos de transacciones. Ciertas transacciones, que tradicionalmente podrían tardar días en completarse por necesidad de verificación por parte de intermediarios, pueden ser completadas en cuestión de segundos a través de la blockchain. Esto, a parte de acelerar el proceso, también reduce los costes asociados a la transacción.
- Contratos inteligentes: Como también hemos mencionado brevemente previamente, los contratos inteligentes, o smart contracts, son programas autoejecutables en una blockchain que comienzan su funcionamiento cuando se cumplen ciertas condiciones predefinidas. Estos contratos pueden automatizar una gran cantidad de procesos financieros (pagos de seguros, liquidación de derivados...). La capacidad de los Smart contracts para ejecutar automáticamente términos acordados sin necesidad de que haya intervención humana reduce significativamente el riesgo de errores y fraudes.
- Aplicaciones en pagos internacionales: Como ya sabemos, la tecnología blockchain no entiende de fronteras, y permite realizar pagos internacionales de manera prácticamente instantánea y por un coste prácticamente nulo. Hasta hace pocos años, para enviar dinero al extranjero era necesario, en muchas ocasiones, hacer uso de diferentes intermediarios, ralentizando el proceso y aumentando los costes. La cadena de bloques elimina los intermediarios y permite transferencias instantáneas a cualquier parte del mundo.

3.3. CASOS DE ÉXITO Y FRACASO DE EMPRESAS FINTECH Y EL ENFOQUE DE ESTAS

Vamos ahora a proceder diferentes casos reales que ilustran cómo las empresas FinTech pueden prosperar o fallar en función de su modelo de negocio, estrategia de mercado y capacidad de innovación.

Procedemos primero a analizar tres casos de éxito:

- PayPal: PayPal fue fundada en 1998 por Max Levchin, Peter Thiel y Luke Nosek con el nombre inicial de Confinity, una empresa dedicada al desarrollo de software de seguridad. Dos años después se fusionó con X.com, empresa de servicios financieros online fundada por Elon Musk, cambiando el nombre a PayPal un año más tarde, pasando a centrarse únicamente en su servicio de transferencia de dinero, revolucionando los pagos en línea al ofrecer una plataforma segura y fácil de usar. En un principio estuvieron enfocados principalmente en eBay, a quien ofrecían su pasarela de pago, permitiendo a los usuarios realizar pagos y recibir dinero de manera eficiente y segura. Más tarde, comenzó una serie de alianzas, adquisiciones (por ejemplo, Braintree y Venmo)²⁴ y expansión global, centrándose siempre en la experiencia del usuario y la seguridad. Hoy en día PayPal tiene más de 426 millones de usuarios.²⁵
- Stripe: Esta empresa fue fundada en el año 2010 por Patrick y John Collison, enfocándose en la simplificación de la integración de sistemas de pago tanto en páginas web como en aplicaciones para el teléfono móvil. Su punto fuerte era la facilidad de usarlo y de integrarlo en el proceso de pago por parte de los desarrolladores, ofreciéndoles una API potente y documentación fácil de entender. Además, su expansión a nivel global y la diversificación de sus productos (Stripe Connect, Stripe Capital, Stripe Treasury) contribuyeron a su rápido crecimiento. ²⁶ Empresas de todo el mundo han adoptado ya Stripe, incluyendo grandes nombres como Amazon, Google o Shopify, la principal plataforma de e-commerce a nivel mundial.
- Revolut: Revolut es un neobanco fundado en 2015 por Nikolai Storonsky y Vlad Yatsenko como una alternativa digital a los bancos tradicionales, ofreciendo servicios financieros a través de una aplicación para el móvil. Desde el principio, Revolut se centró en ofrecer servicios financieros innovadores como cuentas multi-moneda, intercambios de criptomonedas, seguros de viaje, etc. Además, siempre le han prestado una gran importancia a ofrecer tarifas bajas, eliminar costes ocultos y, en especial, al hecho de que la experiencia del usuario y la facilidad de navegar por la aplicación sean lo más elevado posible. El crecimiento

²⁴ Payments Dive. (2023, abril 12). PayPal's new CEO takes the Venmo challenge. Recuperado de <https://www.paymentsdive.com/news/paypals-new-ceo-takes-the-venmo-challenge/710970/>

²⁵ Chargeflow. (2023). PayPal statistics & facts. Recuperado de <https://www.chargeflow.io/blog/paypal-statistics-facts>

²⁶ Stripe. (n.d.). Acerca de Stripe. Recuperado el 22 de mayo de 2024, de <https://stripe.com/es/about>

de Revolut ha sido muy grande, alcanzando más de 30 millones de usuarios desde su fundación, teniendo como claves de su crecimiento la capacidad para adaptarse a las necesidades de sus clientes y a una continua expansión de su oferta de productos.

Vamos ahora a analizar tres casos de fracasos de empresas FinTech.

- Wirecard: Wirecard fue fundada en Alemania en 1999 para proporcionar servicios de procesamiento de pagos y emisión de tarjetas de crédito. En el año 2020, se vio envuelta en un escándalo financiero después de la revelación de un fraude contable masivo, con casi 2 mil millones de euros “perdidos”. Tras esto, la empresa se declaró insolvente. Este colapso resalta la importancia de la transparencia y la regulación en el sector de las empresas FinTech, subrayando la necesidad de una gobernanza sólida y la supervisión regulatoria para prevenir fraudes y proteger a los inversores y consumidores.
- LendingClub: Fundada en el año 2006, fue una de las primeras plataformas de préstamos P2P en Estados Unidos, permitiendo a prestamistas y prestatarios conectarse directamente. Pese a su éxito inicial, LendingClub enfrentó graves problemas regulatorios. En el año 2016, su director general fue destituido por irregularidades contables y problemas de cumplimiento y, desde entonces, la empresa ha luchado por recuperar la confianza de los inversores. De la misma manera que en el caso de Wirecard, el caso de LendingClub nos demuestra la importancia de una gestión transparente y el cumplimiento regulatorio para la sostenibilidad a largo plazo en el sector de las entidades tecnológicas financieras.
- Clinkle: Es una startup de pagos fundada en el año 2011, que prometía revolucionar los pagos móviles con una tecnología innovadora. Pese a lograr una recaudación de 30 millones de dólares en financiación, Clinkle nunca llegó a lanzar un producto viable. La falta de una visión clara, problemas internos y una deficiente gestión llevaron a la empresa al fracaso. Ello demuestra que una buena idea en el sector FinTech no es suficiente, sino que además la empresa debe contar con un liderazgo efectivo, una estrategia clara y una potente capacidad de ejecución para poder lograr éxitos en el mercado.

4. EL FUTURO DE LAS FINANZAS: LA CADENA DE BLOQUES Y OTRAS INNOVACIONES.

4.1. ¿QUÉ ES LA BLOCKCHAIN?

Como ya he introducido previamente, la blockchain, o cadena de bloques, es una tecnología emergente que ha revolucionado el mundo financiero y otros sectores, proporcionando una forma segura, transparente y descentralizada de registrar y verificar transacciones. Originada con la creación de Bitcoin en 2008 por Satoshi Nakamoto (seudónimo), la blockchain ha evolucionado significativamente, encontrando aplicaciones mucho más allá de las criptomonedas. Ahora procedo a explorar en detalle qué es la blockchain exactamente, cómo funciona, sus componentes clave y las diversas aplicaciones que tiene en la actualidad.

En esencia, la cadena de bloques es un libro mayor digital distribuido y descentralizado que registra transacciones en múltiples nodos de manera segura y transparente. Las transacciones se agrupan en bloques, que luego se enlazan a los anteriores, formando así una cadena. Esta estructura garantiza la inmutabilidad de los datos, ya que una vez que una transacción se registra en dicha cadena, no puede ser alterada sin cambiar todos los bloques que le siguen, lo que requiere el consenso de la mayoría de los nodos de la red.²⁷

Estas son las principales características del funcionamiento de la blockchain:

- Nodos y red descentralizada: La cadena de bloques opera en una red de nodos, todos los cuales mantienen una copia del libro mayor completo, siendo las nuevas transacciones transmitidas a través de la red. Esta descentralización elimina la necesidad de una autoridad central, como podría ser un banco, para validar y verificar las transacciones.
- Proof of Work y Proof of Stake.: Para agregar un nuevo bloque a la blockchain, los nodos participan en un proceso llamado minería. En el caso de Bitcoin, la minería implica resolver complejos problemas matemáticos mediante un mecanismo conocido como prueba de trabajo (Proof of Work o PoW). El primer nodo que resuelve el problema recibe una recompensa en forma de criptomonedas, teniendo el derecho de agregar el nuevo bloque a la cadena. Para Bitcoin, la

²⁷ Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponible en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

recompensa por minería se divide por la mitad aproximadamente cada 4 años, en un momento conocido como halving. Otras redes, como por ejemplo Solana, en lugar de utilizar el Proof of Work utilizan el Proof of Stake. Este es otro mecanismo de consenso utilizado en blockchain para validar transacciones y crear nuevos bloques de manera más eficiente y ecológica que el PoW. En el PoS se seleccionan validadores en función de la cantidad de criptomonedas que poseen y que están dispuestos a bloquear (conocido para este caso como stakear). Ethereum en un principio utilizaba el Proof of Work, pero se encuentra en un proceso de migración hacia el Proof of Stake.

- Criptografía y seguridad: La seguridad de la blockchain se basa en técnicas criptográficas avanzadas. Cada bloque contiene un hash criptográfico del bloque anterior, un timestamp (una marca de tiempo) y los datos de la transacción. Este hash actúa como una especie de firma digital, asegurando que cualquier alteración en un bloque cambiaría el hash y los nodos lo detectarían fácilmente. El hash criptográfico es una función matemática que convierte una entrada de cualquier longitud en una salida de longitud fija.

Estas son algunas de las ya mencionadas utilidades y aplicaciones de la blockchain, junto con otras nuevas:

- Criptomonedas: La aplicación más conocida de todas. Algunos ejemplos son Bitcoin, Ethereum o Solana. Permiten transacciones digitales seguras y descentralizadas sin la necesidad de bancos tradicionales.
- Finanzas descentralizadas (DeFi): DeFi utiliza la tecnología de la blockchain para ofrecer servicios financieros como préstamos, intercambios y seguros sin la necesidad de que concurra un intermediario tradicional. Ejemplos son plataformas como Uniswap en Ethereum o Raydium en Solana, que permiten el intercambio entre los diferentes tokens existentes en la respectiva red.
- Gestión de la cadena de suministros: Esta es una de las nuevas aplicaciones de la blockchain, se está utilizando para mejorar la trazabilidad y transparencia en las cadenas de suministro. Algunos ejemplos de empresas que están implementando este sistema son IBM o Walmart, para rastrear productos desde su origen hasta el consumidor final, reduciendo el fraude y aumentando la eficiencia.

- Votación electrónica: La seguridad y la transparencia de la blockchain la hacen adecuada para aplicaciones de votación electrónica, pudiendo así garantizar que los votos sean contabilizados de manera justa y sin manipulaciones.
- Propiedad intelectual y derechos digitales: La blockchain permite el registro seguro y transparente de derechos de propiedad intelectual y otros activos digitales, protegiendo a los creadores y permitiendo transacciones seguras de derechos.

Pese a todo lo positivo nombrado sobre la tecnología blockchain, también hace posible a personas con intenciones maliciosas robar dinero a participantes de la red. Como ejemplo para exponerlo, voy a explicar un hecho que ocurrió el cuatro de mayo de 2024 en la red de Ethereum, donde un usuario perdió 71 millones de dólares por un ataque de Phishing. Tras diferentes transacciones de compra y venta, la víctima quería transferir todos sus fondos a una cartera nueva. Para ello, y para comprobar que todo funcionaba correctamente, creó esta nueva cartera y transfirió 0.05 \$ETH (unos 150 euros) a esa nueva wallet. El atacante generó muchas direcciones de cartera en Ethereum previamente, y estuvo monitorizando la actividad en la red de diferentes personas. En el momento que el atacante detectó que la víctima empezó a transferir sus activos, el atacante envió una transacción por valor de 0 \$ETH (0 euros) a la cartera de la víctima, desde una dirección de cartera que coincidía en los primeros y en los últimos caracteres con la nueva dirección creada por la víctima, con el objetivo de que la víctima viera esta dirección en sus transacciones recientes y, al ver una dirección muy similar, enviar ahí los fondos. Ello ocurrió, y tras ver que la primera transacción de 0.05 \$ETH se completó correctamente, envió todos sus fondos restantes, 71 millones de dólares, por error a la wallet creada por el atacante.²⁸

4.2. TOKENIZACIÓN DE ACTIVOS, SECURITY TOKENS, NFTS, Y OTRAS INNOVACIONES DE LA CADENA DE BLOQUES.

La tecnología blockchain ha permitido el desarrollo de diversas innovaciones que están transformando múltiples industrias. Entre estas podemos encontrar la tokenización de

²⁸ SlowMist. (2024, mayo). Small bait, big fish: Unveiling the 1155 WBTC phishing incident. *Medium*. <https://slowmist.medium.com/small-bait-big-fish-unveiling-the-1155-wbtc-phishing-incident-22bf53b6fe60>

activos, los security tokens o los tokens no fungibles, más conocidos como NFTs. Procedo ahora a explorar en profundidad estas tecnologías:

- Tokenización de activos: Se refiere al proceso de convertir los derechos que caen sobre un activo físico o financiero en un token digital en una blockchain. Estos tokens representan la propiedad fraccionada de un activo, permitiendo su comercio e intercambio en plataformas digitales creadas con ese fin. La tokenización puede aplicarse a una innumerable cantidad de activos, entre los que podemos encontrar inmuebles, acciones, obras de arte, etc. ²⁹

Estas son algunas de las ventajas de la tokenización:

- Liquidez mejorada: Gracias a que la tokenización permite fraccionar activos de gran valor (como terrenos, viviendas u obras de arte) en partes más pequeñas y accesibles para una mayor cantidad de inversores. Esto contribuye a mejorar la liquidez del mercado facilitando la compraventa de fracciones del activo.
- Transparencia y seguridad: Gracias a todo lo ya mencionado sobre el funcionamiento de la blockchain, se mantiene un registro inmutable y transparente de las wallets propietarias de los tokens representativos del activo fraccionado, asegurando la integridad de las transacciones y reduciendo el riesgo de fraude.
- Acceso global: Debido al hecho de que los tokens pueden ser comprados y vendidos en mercados digitales globales, abriendo nuevas oportunidades de inversión a nivel mundial.

Ejemplos de aplicación reales:

- En inmuebles: Empresas como RealT están utilizando la tokenización para permitir a inversores comprar fracciones de bienes inmuebles y recibir ingresos del alquiler a través de la blockchain.
- Commodities: Una plataforma llamada Paxos permite la tokenización de oro, permitiendo a inversores comprar y comerciar oro tokenizado con facilidad.

²⁹ Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), 153-174. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/349105035 Decentralized Finance On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets](https://www.researchgate.net/publication/349105035_Decentralized_Finance_On_Blockchain_and_Smart_Contract-Based_Financial_Markets)

- Security tokens: Los security tokens son una forma específica de tokenización que representa la propiedad de valores financieros regulados, como puedan ser las acciones, bonos o fondos de inversión. Estos tokens deben cumplir con las regulaciones de valores del país en el que se emiten y se negocian.³⁰

Algunas ventajas de los security tokens son:

- Cumplimiento regulatorio: Este tipo de tokens están diseñados para cumplir con las leyes y regulaciones de valores, proporcionando una forma segura y legal de emitir y permitir el comercio de valores con el uso de la blockchain.
- Eficiencia y reducción de costes: Por las mismas razones que ya hemos nombrado previamente, el trading de security tokens hace la emisión y el comercio por este método más eficiente y barato que a través de los métodos tradicionales.
- Acceso a nuevos mercados: Estos tokens pueden ayudar a facilitar el acceso a los mercados a empresas pequeñas, permitiéndoles captar fondos de una base de inversores más amplia de manera relativamente sencilla.

Algunos ejemplos reales son:

- tZero: Es una plataforma basada en el trading de security tokens que permite a los inversores comerciar este tipo de activos de manera segura y regulada.
 - Polymath: Es un protocolo que permite la creación, emisión y gestión de este tipo de tokens, ayudando a cumplir las regulaciones existentes y la tokenización de activos financieros.
- NFTs (Tokens no fungibles): Son una forma especial de token que representa la propiedad de un activo digital único. Estos activos digitales pueden ser imágenes, vídeos, GIFs o notas de audio, principalmente. La principal diferencia con otros tokens fungibles (como pueda ser Bitcoin, por ejemplo), es que estos últimos son intercambiables por otras unidades del mismo valor. Por otra parte, cada NFT es único y no puede ser intercambiado de manera equivalente por otro NFT.

Alguna de las ventajas de los NFTs son las siguientes:

³⁰ FCA. (2019). Guidance on Cryptoassets. Recuperado de <https://www.fca.org.uk/publication/consultation/cp19-22.pdf>

- Propiedad digital: Los NFTs permiten la propiedad verificable de activos digitales. Cada token no fungible está vinculado a una wallet (la propietaria) y se puede revisar en la red, al igual que todas las transacciones relacionadas con cada NFT en concreto, como ya se ha explicado previamente.
- Autenticidad y escasez: Este tipo de tokens proporcionan una prueba de autenticidad a través de la cadena de blockchain y de escasez, dos factores cruciales tanto para coleccionistas como para creadores de contenido digital.
- Royalties automatizados: Los contratos inteligentes vinculados a los NFTs pueden programarse para que los creadores de una colección de este tipo de activos reciban una comisión de parte del precio de venta cada vez que uno de sus NFTs se revende en el mercado secundario.

Algunos ejemplos de aplicación de los NFTs son los siguientes:

- Arte digital: Artistas digitales como Beeple han vendido NFTs por millones de dólares, demostrando el valor y la demanda de arte digital único.
- Coleccionables digitales: Plataformas como NBA Top Shot, o famosos como Cristiano Ronaldo, permiten a sus seguidores comprar, vender y coleccionar NFTs que representan diferentes aspectos de su actividad (momentos destacados de la NBA, imágenes de los famosos en cuestión, etc.).

Otra buena innovación introducida por la blockchain son las ya mencionadas stablecoins. Estas son criptomonedas diseñadas para mantener un valor estable, estando vinculadas a un activo subyacente, como puedan ser el dólar, el euro o el oro. La principal utilidad de este tipo de monedas es la reserva de valor en momentos muy volátiles del mercado o para realizar transacciones diarias.

4.3. POSIBLES ESCENARIOS FUTUROS.

La tecnología blockchain parecen estar configurando un futuro dinámico y transformador para el sector financiero. Como posibles escenarios futuros, contemplo una evolución hacia una mayor descentralización, eficiencia y accesibilidad de los servicios financieros.

Pese a ello, debemos estar muy atentos a las posibles regulaciones y límites que los gobiernos nacionales y la UE puedan imponer, debido a que no es del gusto de muchos gobernantes el hecho de no tener completamente controladas las finanzas de sus ciudadanos.

- Nos podemos plantear un primer escenario, en el que las finanzas descentralizadas continúan creciendo y ganan una aceptación más amplia. Las plataformas DeFi permiten a los usuarios acceder a servicios financieros como préstamos, intercambios y seguros sin necesidad de intermediarios tradicionales. Todo ello estaría basado en los smart contracts y en plataformas basadas en la blockchain, proporcionando así servicios más eficientes y accesibles. En consecuencia, encontraríamos una reducción de costes (por la falta de intermediarios y la eliminación de los costes asociados a los servicios financieros); una accesibilidad global (podrían acceder personas en regiones con infraestructuras bancarias subdesarrolladas, a través de sus teléfonos móviles); y una continua innovación (debido a que la elevada competencia en el espacio DeFi impulsa la innovación, llevando a la creación de productos financieros más avanzados y personalizados).
- Por otra parte, podríamos encontrarnos un escenario en el que los bancos centrales de diferentes países, y/o el BCE, desarrollan sus propias monedas digitales, como complemento (y, probablemente, futuro reemplazo) del efectivo tradicional. Estas monedas ofrecerían una forma digital de moneda respaldada por un banco central, proporcionando la seguridad y estabilidad que los ciudadanos buscan. En consecuencia, muy probablemente veríamos reducido el uso de la blockchain y las criptomonedas en general, a parte de perder muchas de las ventajas que encontramos en esta tecnología, debido a que los bancos centrales tendrían acceso a las finanzas de todos los usuarios, perdiendo así la privacidad que las criptomonedas clásicas proporcionan. Por esta misma razón, veríamos también reducido el fraude y la evasión fiscal, debido a la facilidad con la que los bancos centrales podrían rastrear y verificar las transacciones digitales.
- Por último, encontramos un escenario en el que las regulaciones globales sobre criptomonedas y activos digitales se consolidan, proporcionando así un marco claro y estable para su uso. Los gobiernos y organismos encargados de la regulación podrían trabajar conjuntamente para establecer normativas destinadas a la protección de los inversores, aumenten el control, obliguen a la información a los Gobiernos y fomenten la innovación, entre otras posibles medidas.

5. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

5.1. ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES Y RECURSOS ACTUALES DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS TRADICIONALES Y ESTRATEGIAS DESEABLES PARA LA ADAPTACIÓN AL NUEVO ENTORNO.

Las entidades financieras tradicionales se encuentran en un punto crucial donde deben evaluar y reforzar sus capacidades y recursos para adaptarse y aprovechar las nuevas tecnologías emergentes. Vamos a analizar algunas de las capacidades y recursos actuales de estas entidades y, en base a ello, tratar de definir posibles estrategias que ayudarían a adaptarse al nuevo entorno.

Primero, en cuanto a su infraestructura tecnológica:

- Sistemas legados: Muchas entidades tradicionales operan con sistemas desactualizados de los cuales muchos no sean quizás compatibles con nuevas tecnologías. Pese a su robustez y fiabilidad, estos sistemas presentan con frecuencia desafíos significativos en términos de flexibilidad, escalabilidad y capacidad de integración con nuevas soluciones tecnológicas.
- Inversiones en tecnología: Debido en parte al punto anterior, los bancos han empezado a invertir cantidades significativas en tecnología con el objetivo de modernizar su infraestructura. Por ejemplo, el Banco Santander ha invertido en su plataforma de banca digital y servicios basados en la nube buscando una mejora en la eficiencia operativa y en la experiencia del cliente.³¹

Con el objetivo de la adaptación tecnológica a los nuevos tiempos, las entidades deberían aumentar significativamente sus inversiones en tecnología, incluyendo adopción de tecnologías de cloud (nube), big data, IA y blockchain. La modernización de los sistemas legados comentados previamente es crucial para permitir una mayor agilidad y escalabilidad en las operaciones bancarias. Por otra parte, y si bien es cierto que el progreso en este aspecto durante los últimos años ha sido bastante alto y rápido, las

³¹ Banco Santander. (2023). Banco Santander acelera su transformación digital y su estrategia. Recuperado de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/banco-santander-acelera-su-transformacion-digital-y-su-estrategi>

instituciones deben desarrollar y mejorar sus plataformas digitales para ofrecer al usuario la mejor experiencia posible. Esto incluye aplicaciones para los teléfonos móviles, chatbots impulsados por inteligencia artificial con los últimos LLMs disponibles, etc. Por último, y si bien quizás parezca que en un principio no procede mezclar ambas, la implementación de blockchain y de smart contracts puede ayudar a los bancos tradicionales, ayudando a aumentar la eficiencia y la transparencia en sus transacciones financieras. Algunos ejemplos de cómo podrían utilizar la blockchain son para la verificación de identidad, la realización de transacciones o la firma y ejecución de contratos.

En cuanto al capital humano:

- Competencias y capacidades: Uno de los recursos de mayor trascendencia para la adaptación tecnológica es el personal que contribuye a la misma. Las entidades tradicionales necesitan empleados con habilidades en tecnologías de la información, análisis de datos, ciberseguridad y en gestión de proyectos tecnológicos. Sin embargo, existe una significativa brecha en estas competencias dentro de muchas instituciones financieras.³² Es por tanto necesaria la formación continua y el desarrollo profesional para cerrar esta brecha y preparar a los empleados para cerrar dicha brecha y manejar nuevas tecnologías.
- Atracción y retención de talento: Atraer y retener nuevo talento con habilidades tecnológicas avanzadas es un desafío constante. Las instituciones financieras están compitiendo con empresas de tecnología y empresas FinTech por el mismo grupo de talento y, en muchos casos, los candidatos parecen optar por estas últimas. Programas de incentivos, de desarrollo profesional y un buen entorno de trabajo pueden ser algunas buenas estrategias para atraer a este sector de trabajadores.³³

Por estos puntos, es realmente importante que estas entidades fomenten una cultura empresarial que valore la innovación y la experimentación, mediante laboratorios de innovación, programas de incubación de startups, hackathons internos (“un encuentro de programadores en el que se busca, a través de su trabajo colaborativo, dar una respuesta

³² PwC. (2018). Financial Services Technology 2020 and Beyond: Embracing Disruption. Recuperado de <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/assets/pdf/technology2020-and-beyond.pdf>

³³ EY. (2023). How banking on Gen Z talent will make or break the future of banking. Recuperado de https://www.ey.com/en_gl/insights/banking-capital-markets/how-banking-on-gen-z-talent-will-make-or-break-the-future-of-banking

a un reto o problema técnico de una organización en tiempo récord”)³⁴. El banco BBVA, entre otros, ha seguido esta estrategia con el objetivo de explorar y entender nuevas tecnologías y modelos de negocio, permitiendo a su vez a los empleados experimentar con nuevas tecnologías en un entorno que fomenta la innovación y la creatividad. Por otra parte, en cuanto a la retención del talento, las empresas deben tratar de invertir en capacitar y desarrollar las habilidades de sus empleados continuamente, buscando cerrar la brecha de habilidades tecnológicas. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante programas de formación en habilidades digitales, cursos de actualización en tecnología financiera, y colaboraciones con universidades y entidades tecnológicas, buscando así preparar al conjunto de los empleados para la realidad digital en la que vivimos. En mi opinión, esto no solo ayuda a los empleados a entender la tecnología o herramientas concretas que se están enseñando, sino que ayuda a crear una base que ayudará a, en el futuro, poder entender lo que esté por venir de una manera más fácil, rápida y, quizás, autodidacta.

5.2. EJEMPLOS DE ENTIDADES QUE YA ESTÁN ADOPTANDO ESTAS ESTRATEGIAS Y CÓMO LO ESTAN HACIENDO.

Procedo ahora a analizar algunos otros ejemplos de entidades que están adoptando estrategias para adaptarse a la cambiante situación tecnológica, tratando de evitar mencionar los ejemplos que ya se han ido nombrando previamente a lo largo del trabajo, con el objetivo de mostrar nuevas perspectivas.

- ING: El banco ING ha estado llevando a cabo una transformación digital integral que incluye aspectos como la automatización de procesos y la implementación de soluciones basadas en la nube. Un ejemplo concreto de sus desarrollos es la plataforma ING InsideBusiness, que ofrece servicios bancarios corporativos integrados, colaborando en la mejora de la eficiencia y experiencia de sus clientes. Esta nueva plataforma de ING consiste en dos tipos de canales: Uno interactivo, en el que el usuario puede realizar todas las típicas transacciones bancarias (pagos, gestión del dinero, préstamos, etc.) y otro canal, el de conectividad, a través del cual se puede realizar la transmisión segura de información y datos financieros

³⁴ UNIR. (2022). Hackathon. Recuperado de <https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/hackaton/>

entre clientes y el banco. ING destaca como claves de su plataforma la seguridad, la facilidad del uso y el control total por parte del cliente.³⁵

- Citi: Citi ha sido una de las entidades tradicionales que ha decidido adoptar la tecnología blockchain para, como se ha mencionado antes, mejorar la transparencia y seguridad en sus transacciones. Lo han hecho mediante el desarrollo de “CitiConnect for Blockchain” que permite realizar pagos y transacciones financieras mediante el uso de los smart contracts, reduciendo costes de transacciones y tiempos de espera. Así, Citi puede ofrecer a sus clientes transacciones seguras, transparentes, sin intermediarios, rápidas y baratas, a la vez que es capaz de automatizar la ejecución de acuerdos financieros y contratos por los smart contracts, agilizando todos los procesos mientras reduce el siempre existente riesgo de que ocurra algún tipo de error humano.
- Lloyds Banking Group: Esta institución financiera ha establecido dos programas, llamados “Innovation Sandbox” y “Launch Innovation Programme” centrados específicamente en la exploración de nuevas tecnologías y la incubación de startups FinTech. Por otra parte, han implementado programas de capacitación continua para sus empleados en aspectos relacionados con habilidades digitales y tecnológicas. De esta manera, Lloyds trata de estar a la vanguardia de las tendencias y avances tecnológicos y ser capaz de desarrollar soluciones innovadoras que mejoren la experiencia de sus clientes. Por una parte, los laboratorios de innovación fomentan una cultura organizativa centrada en la valoración de la creatividad y la experimentación. Por otro lado, los programas de capacitación continua aseguran que sus empleados cuenten con las habilidades necesarias para manejar nuevas tecnologías y adaptarse a los rápidos cambios que ocurren en el entorno financiero.³⁶
- Banco de Crédito del Perú (BCP): Este banco desarrolló su propia plataforma de banca digital, llamada “Yape”, que permite a los usuarios realizar sus transacciones del día a día a través de sus teléfonos móviles de manera rápida, segura y sencilla. A través de esta aplicación, los usuarios pueden transferir dinero, pedir un préstamo, aprovecharse de promociones o hacer cambios de

³⁵ ING. (2020). InsideBusiness: One Platform for All Your Needs. Recuperado de <https://www.ingwb.com/en/insidebusiness>

³⁶ Lloyds Banking Group. (2022). How we work with fintechs. Recuperado de <https://www.lloydsbankinggroup.com/insights/working-together-with-fintech-sme.html>

divisas, de manera sencilla para todos los clientes. Además, el BCP ha formado alianzas estratégicas con startups FinTech para integrar nuevas tecnologías en sus servicios.

6. CONCLUSIONES

6.1. RESUMEN DE LOS PRINCIPALES HALLAZGOS Y POSIBLE FUTURO EN LAS ENTIDADES FINANCIERAS.

Tras haber analizado en profundidad la adaptación y el futuro de las entidades tradicionales frente a la evolución de las tecnologías financieras y el surgimiento de la blockchain, estoy en posición de formular las siguientes conclusiones:

1. Las FinTech han irrumpido en el sector financiero con una capacidad de innovación y adaptación que han obligado a las entidades financieras tradicionales a replantear sus estrategias. La tecnología blockchain, con su capacidad para mejorar la transparencia, seguridad y eficiencia de las transacciones ha demostrado ser una herramienta disruptiva capaz de cambiar la manera en que se gestionan las finanzas. Las entidades tradicionales, ante ello, han comenzado a integrar estas tecnologías para no quedarse atrás, mediante la implementación de diferentes soluciones, como pueda ser la banca digital o los contratos inteligentes.
2. Las entidades tradicionales están adoptando diversas estrategias para modernizarse y adaptarse al cambiante entorno tecnológico. La digitalización de servicios, la inversión en nuevas tecnologías, y la formación y retención de talento joven con conocimientos tecnológicos son aspectos clave en esta transformación. Algunos conocidos bancos, como puedan ser ING o Citi, han demostrado cómo la adopción de plataformas digitales puede mejorar tanto la eficiencia como la experiencia del cliente. Estas estrategias no buscan solo competir con las FinTech, sino también aprovechar las ventajas que estas nuevas tecnologías son capaces de ofrecer para innovar y mejorar sus servicios.
3. El análisis de casos de éxito y fracasos de empresas relacionadas con la tecnología financiera ha proporcionado valiosas lecciones. Algunas empresas, como PayPal, Stripe o Revolut han salido adelante gracias a su capacidad de innovar y ofrecer servicios financieros eficientes y accesibles. Por el contrario, los fracasos de empresas como WireCard o Clinkle subrayan la importancia de la transparencia, la regulación adecuada y una gestión efectiva a la cabeza de la empresa. Estos

casos destacan que, si bien la innovación es crucial, lo son también otros factores como la gobernanza sólida y el cumplimiento regulatorio.

4. Las innovaciones tecnológicas continúan moldeando el futuro del sector financiero. La tokenización de activos, los security tokens y los NFTs representan nuevas oportunidades para la diversificación y democratización de las inversiones. Las finanzas descentralizadas están desafiando los modelos financieros tradicionales al ofrecer servicios sin intermediarios, lo que podría redefinir la estructura del sistema financiero global. Sin embargo, debemos prestar especial atención al desarrollo de las regulaciones y de la capacidad de las instituciones para adaptarse y adoptar estas innovaciones, factores de los que dependerá en gran medida el futuro de estas tecnologías.
5. Para no quedarse atrás en este entorno de rápida evolución, las entidades financieras tradicionales deben seguir invirtiendo en tecnología y fomentando una cultura de innovación. Deben continuar progresando con la implementación de soluciones basadas en la cadena de bloques, la integración de inteligencia artificial, la adopción de modelos de banca abierta, etc. Por otra parte, no siempre deben considerar que están compitiendo cara a cara contra las FinTech, ya que en ciertos casos el desarrollo de alianzas estratégicas con este tipo de empresas puede ayudar y ser beneficioso para ambas partes.

En conclusión, este trabajo evidencia que el sector financiero se encuentra en un punto de inflexión. Las entidades tradicionales, pese a los desafíos, tienen la oportunidad de reinventarse y ser capaces de prosperar en un mundo donde tecnología y finanzas avanzan a un ritmo acelerado. La clave para ello se encuentra en la capacidad de adaptación, la inversión en innovación y la colaboración con nuevas empresas tecnológicas. De esta manera, las entidades tradicionales serán capaces de mantenerse relevantes y competitivas en el futuro del panorama financiero global.

7. LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Pese a los esfuerzos por proporcionar un exhaustivo análisis de todos los temas a tratar, creo que pueden haber ocurrido algunas limitaciones en la ejecución.

Por un lado, la actualización de los datos. La rápida velocidad a la que evoluciona y cambia el sector financiero y las tecnologías emergentes provocan que algunos datos e informaciones puedan quedar obsoletos rápidamente. Pese a haber intentado utilizar la información más reciente disponible, y haber tratado de no incluir información que ya no es válida, es posible que algunos de los desarrollos más recientes no estén incluidos al completo en el trabajo.

Por otra parte, pese a haber tratado de incluir el mayor número de ejemplos y de casos de éxito y de fracaso, no es posible llegar a nombrar todos, habiendo dejado quizás sin mencionar algunos casos que hubieran aportado positivamente al trabajo.

Además, es cierto que las conclusiones y recomendaciones reflejadas han sido basadas en la literatura existente que se ha podido encontrar y en casos específicos. Por ello, la generalización de estos resultados a todas las entidades tradicionales probablemente no sea del todo precisa, dado que cada institución tiene sus características y diferencias y pueden desmarcarse de lo esperado y reflejado en el trabajo.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, quizás este estudio se podría complementar y extender de las siguientes maneras:

- La realización de un estudio cuantitativo, que utilice grandes conjuntos de datos para analizar y detectar las tendencias en la adopción de tecnologías financieras y su impacto en el desempeño de las entidades tradicionales.
- Investigar el impacto a largo plazo de la integración de las tecnologías FinTech y blockchain en las entidades tradicionales, incluyendo estudios que rastreen el desempeño y la adaptación de estas instituciones a lo largo del tiempo.
- La realización de estudios comparativos entre diferentes regiones y países para entender cómo las variaciones en los contextos socioeconómicos y regulatorios afectan en la adopción e impacto de las tecnologías financieras.

- Investigar las implicaciones sociales y éticas de la adopción de tecnologías financieras, incluyendo la inclusión financiera, la privacidad de los datos, y los desafíos éticos relacionados con la automatización y la inteligencia artificial.

Declaración de Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial Generativa en Trabajos Fin de Grado

ADVERTENCIA: Desde la Universidad consideramos que ChatGPT u otras herramientas similares son herramientas muy útiles en la vida académica, aunque su uso queda siempre bajo la responsabilidad del alumno, puesto que las respuestas que proporciona pueden no ser veraces. En este sentido, NO está permitido su uso en la elaboración del Trabajo fin de Grado para generar código porque estas herramientas no son fiables en esa tarea. Aunque el código funcione, no hay garantías de que metodológicamente sea correcto, y es altamente probable que no lo sea.

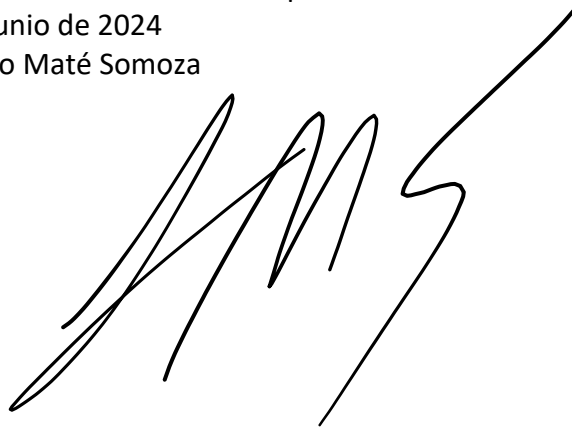
Por la presente, yo, Alfredo Maté Somoza, estudiante de E-3 de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Adaptación y futuro de las entidades financieras tradicionales ante el auge de las FinTech y la revolución de la blockchain", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Referencias:** Usado conjuntamente con otras herramientas, como Science, para identificar referencias preliminares que luego he contrastado y validado.
2. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
3. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 4 de junio de 2024

Firma: Alfredo Maté Somoza

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Alfredo Maté Somoza.

8. BIBLIOGRAFÍA

Arner, D. W., Barberis, J. N., & Buckley, R. P. (2015). The Evolution of FinTech: A New Post-Crisis Paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4).

Banco Santander. (2020). Santander lanza Santander One: Un nuevo modelo de cuenta única y planes de servicios bajo suscripción. Recuperado de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/2020/10/santander-lanza-santander-one-un-nuevo-modelo-de-cuenta-unica-y-planes-de-servicios-bajo-suscripcion>

Banco Santander. (2023). Banco Santander acelera su transformación digital y su estrategia. Recuperado de <https://www.santander.com/es/sala-de-comunicacion/notas-de-prensa/banco-santander-acelera-su-transformacion-digital-y-su-estrategi>

BBVA. (2021). BBVA invertirá hasta 150 millones de dólares más en Propel Venture Partners. Recuperado de <https://www.bbva.com/es/bbva-invertira-hasta-150-millones-de-dolares-mas-en-propel-venture-partners/>

Binance. (2024). Bitcoin becomes crucial for individuals in high inflation countries, says IMF. Recuperado de <https://www.binance.com/en/square/post/2024-04-19-bitcoin-becomes-crucial-for-individuals-in-high-inflation-countries-says-imf-6966836151082>

Clark, T. H., & Lee, H. G. (1998). Security First Network Bank: A case study of an Internet pioneer. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=655262>

Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV). (2022). Guía rápida de CNMV: ¿Qué es FinTech? Recuperado de https://www.cnmv.es/DocPortal/Publicaciones/Fichas/GR03_FinTech.pdf

European Banking Authority. (2019). EBA Report on the Impact of FinTech on Incumbent Credit Institutions' Business Models. Recuperado de <https://www.eba.europa.eu/sites/default/files/documents/10180/2270909/1f27bb57-387e-4978-82f6->

[ece725b51941/Report%20on%20the%20impact%20of%20FinTech%20on%20incumbent%20credit%20institutions%27%20business%20models.pdf](https://www.fdic.gov/deposit/deposits/ece725b51941/Report%20on%20the%20impact%20of%20FinTech%20on%20incumbent%20credit%20institutions%27%20business%20models.pdf)

EY. (2023). How banking on Gen Z talent will make or break the future of banking. Recuperado de https://www.ey.com/en_gl/insights/banking-capital-markets/how-banking-on-gen-z-talent-will-make-or-break-the-future-of-banking

Federal Deposit Insurance Corporation. (2020). The FDIC Deposit Insurance Fund. Recuperado de <https://www.fdic.gov/deposit/deposits/>

Fondo de Garantía de Depósitos. (n.d.). Recuperado de <https://www.fgd.es>

Gai, K., Qiu, M., & Sun, X. (2018). A survey on FinTech. *Journal of Network and Computer Applications*. Recuperado de <https://sci-hub.se/10.1016/j.jnca.2017.10.011>

Goldman Sachs. (2019). Apple Card. Recuperado de <https://www.goldmansachs.com/our-firm/history/moments/2019-apple-card.html>

Gregory, J. (2018, June 9). The only way to pay? Charting the history and future demise of EFTPOS. *The Spinoff*. Recuperado de <https://thespinoff.co.nz/business/09-06-2018/the-only-way-to-pay-charting-the-history-and-future-demise-of-eftpos>

ING. (2020). InsideBusiness: One Platform for All Your Needs. Recuperado de <https://www.ingwb.com/en/insidebusiness>

Investopedia. (2024). Open banking. Recuperado de <https://www.investopedia.com/terms/o/open-banking.asp>

JP Morgan Chase. Tech investment could disrupt banking. Recuperado de <https://www.jpmorganchase.com/news-stories/tech-investment-could-disrupt-banking>

KPMG. (2024). Pulse of FinTech 2023. Recuperado de <https://kpmg.com/xx/en/home/industries/financial-services/pulse-of-fintech.html>

Lloyds Banking Group. (2022). How we work with FinTechs. Recuperado de <https://www.lloydsbankinggroup.com/insights/working-together-with-FinTech-sme.html>

Mishkin, F. S. (2019). The Economics of Money, Banking, and Financial Markets. Pearson. Recuperado de http://bibliotheque.pssfp.net/livres/THE_ECONOMICS_OF_MONEYS_BANKING_AND_FINANCIAL_MARKETS.pdf

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Disponible en <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

NS Banking. (2021). How HSBC uses AI tools to guard against evolving risks of financial crime. Recuperado de <https://www.nsbanking.com/analysis/hsbc-financial-crime-ai/>

Payments Dive. (2023, abril 12). PayPal's new CEO takes the Venmo challenge. Recuperado de <https://www.paymentsdive.com/news/paypals-new-ceo-takes-the-venmo-challenge/710970/>

PaymentsJournal. (2024). HSBC Continues to Strengthen Compliance Operations with AI. Recuperado de <https://www.paymentsjournal.com/hsbc-continues-to-strengthen-compliance-operations-with-ai/>

Puschmann, T. (2017). FinTech. *Business & Information Systems Engineering*. Recuperado de <https://sci-hub.se/10.1007/s12599-017-0464-6>

PwC. (2018). Financial Services Technology 2020 and Beyond: Embracing Disruption. Recuperado de <https://www.pwc.com/gx/en/financial-services/assets/pdf/technology2020-and-beyond.pdf>

Saks Frankel, R. (2021, agosto 8). ¿Cuándo se inventaron las tarjetas de crédito? Esta es su historia. *Forbes*. Recuperado de <https://forbes.es/empresas/111722/cuando-se-inventaron-las-tarjetas-de-credito-esta-es-su-historia/>

Schär, F. (2021). Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-Based Financial Markets. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 103(2), 153-174. Disponible

en https://www.researchgate.net/publication/349105035_Decentralized_Finance_On_Bitcoinchain_and_Smart_Contract-Based_Financial_Markets

SlowMist. (2024, mayo). Small bait, big fish: Unveiling the 1155 WBTC phishing incident. *Medium*. Recuperado de <https://slowmist.medium.com/small-bait-big-fish-unveiling-the-1155-wbtc-phishing-incident-22bf53b6fe60>

Stripe. (n.d.). Acerca de Stripe. Recuperado el 22 de mayo de 2024, de <https://stripe.com/es/about>

UNIR. (2022). Hackathon. Recuperado de <https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/hackaton/>

World Bank. (2012). Banking the World: Empirical Foundations of Financial Inclusion. Washington, DC: The World Bank. Recuperado de <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/829421468140035456/banking-the-world-empirical-foundations-of-financial-inclusion>