



ICADE: Facultad de Ciencias Empresariales.

# **Criptoactivos, Blockchain y cómo pueden disrumpir la industria bancaria tradicional.**

Nombre: Freire Arias, Iago.

Clave: 201809409

Tutor: Rivas Compains, Francisco Javier.

## **Resumen**

Desde hace unos años hemos sido testigos de una gran popularización de los criptoactivos y tecnologías asociadas. Su rápida expansión, estando presentes en el imaginario de gran parte de la población, es algo que probablemente no se veía desde el nacimiento de internet. Sin embargo, existe mucha confusión, mucho humo y poca seguridad sobre lo que estos activos pueden aportar, aportan o dejan de aportar.

Este trabajo pretende abordar como la tecnología Blockchain, y, en menor medida otros criptoactivos (criptomonedas, *utility tokens*, *security tokens*, plataformas... etc), están, y van a seguir, transformando el sector bancario tradicional. El trabajo se centrará en el impacto que estas nuevas tecnologías están teniendo en la industria, identificando oportunidades, riesgos para las empresas y nuevas formas de entender este creciente mercado. Algunos ejemplos pueden ser la influencia de los *smart contracts* y las consecuencias que su popularización puede conllevar, cómo puede afectar el Blockchain a la industria, etc.

A su vez, se pretende hacer hincapié en las ventajas, desventajas y amenazas que estas nuevas tecnologías traen consigo, tanto a nivel personal como empresarial. Estas deberán ser tenidas en cuentas a la hora de diseñar estrategias empresariales a largo plazo, por lo que es necesario comprenderlas lo mejor posible.

## **Palabras clave**

Criptoactivos, Blockchain, sector bancario, banca, modelo de negocio, estrategia, criptomonedas, mercados de renta variable, mercado de criptoactivos

## **Abstract**

For a few years now, we have witnessed a great popularization of crypto assets and associated technologies. Their rapid expansion, being present in the imagination of a large part of the population, is probably something that has not been seen since the birth of the internet. However, there is a lot of confusion, a lot of smoke, and little security about what these assets could provide, are currently providing or lack to provide.

This work aims to address how Blockchain technology, and to a lesser extent other crypto assets (cryptocurrencies, utility tokens, security tokens, platforms, etc.), are, and will continue to, transform the traditional banking sector. The work will focus on the impact that these new technologies are having on the industry, identifying opportunities, risks for companies, and new ways of understanding this growing market. Some examples may be the influence of smart contracts and the consequences that their popularization may entail, how Blockchain can affect the industry, etc.

At the same time, it is intended to emphasize the advantages, disadvantages, and threats that these new technologies bring, both personally and in business. These should be considered when designing long-term business strategies, so it is necessary to understand them as well as possible.

## **Key words**

crypto assets, Blockchain, banking, business model, strategy, cryptocurrency, equity markets, cryptomarkets.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
I. Motivaciones .....	6
II. Objetivos: .....	6
III. Metodología.....	6
IV. Estado de la cuestión.....	7
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL: EL SECTOR BANCARIO TRADICIONAL: ...	8
I. Introducción al sector bancario:.....	8
II. Principales áreas y modelos de negocio.....	10
III. Actores más relevantes del mercado.....	14
DESARROLLO: INFLUENCIA DE LOS CRIPTOACTIVOS Y LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN EN EL SECTOR BANCARIO.....	17
ELEMENTOS CONCEPTUALES .....	17
i. Blockchain y criptomonedas, qué son y por qué se han popularizado .....	17
ii. Principales tipos de criptoactivos .....	20
iii. Evolución en los últimos años .....	25
ELEMENTOS DISRUPTORES:.....	27
i. El mercado de criptomonedas como un nuevo mercado para la banca. Correlación con los mercados de renta variable.....	27
ii. Riesgos y estabilidad financiera de los criptoactivos .....	32
iii. Las nuevas tecnologías como amenaza para el sector bancario tradicional. Principales adaptaciones estratégica de los grandes actores de mercado. ....	37
CONCLUSIONES .....	42
I. Principales conclusiones.....	42
II. Líneas futuras de investigación .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1: TOP 20 WORLD BANKS.....	16
----------------------------------	----

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Evolución del número total de criptomonedas en el mundo de 2013 a noviembre de 2021.....	26
---	----

## **INTRODUCCIÓN**

### **I. Motivaciones**

El presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) viene motivado por el interesante escenario que se le presenta al sector bancario tradicional de cara a los próximos años. En un contexto internacional en el que los criptoactivos vienen creciendo en popularidad e interés mediático, este trabajo buscará explorar las distintas formas en las que pueden afectar a un sector central para la economía, el sector bancario. Además, se estudiarán también las implicaciones de la tecnología subyacente a los cripto activos, la Blockchain.

Partiendo de la base de que este nuevo tipo de activos y tecnología ya son una realidad, este Trabajo de Fin de Grado buscará explorar las distintas transformaciones a las que el sector financiero puede verse sometido, o no tras la aplicación de estas. Este tema es de especial relevancia en un momento como el actual, en el que el debate entre los partidarios de estas nuevas tecnologías y los detractores de las mismas se encuentran totalmente enfrentados. Por ello, este Trabajo de Fin de Grado explorará que hay de cierto y qué hay de humo en estas características y en sus posibilidades.

### **II. Objetivos:**

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado será esclarecer hasta qué punto estas nuevas tecnologías pueden tener impacto en el sector bancario tradicional. Ante la variedad de opiniones sobre estos nuevos activos, este estudio pretende identificar, de manera objetiva, sus características y posibilidades reales.

En este sentido, este Trabajo de Fin de Grado trabajará sobre una serie de objetivos principales, intentando dar respuesta a las siguientes cuestiones:

1. Averiguar si los criptoactivos son verdaderamente útiles y tienen aplicación en el mundo financiero, en especial, en el sector bancario tradicional.
2. Averiguar si existe algún parecido entre los mercados tradicionales y los mercados de criptoactivos.
3. Identificar las principales reacciones, si las hubiera, de los principales actores del mercado bancario.

### **III. Metodología**

Este Trabajo de Fin de Grado empleará una metodología inductiva. Esta será una metodología cualitativa, enfocada en la recopilación, análisis y síntesis de información a partir de fuentes existentes. Por ello, se ha considerado que el método más adecuado es la revisión bibliográfica.

La elección de la revisión bibliográfica como método para este trabajo se debe a varias razones. En primer lugar, el objetivo principal de este trabajo es explorar y analizar el estado actual de los criptoactivos y la tecnología Blockchain y su posible impacto en el sector bancario. La revisión bibliográfica es un método adecuado para lograr este objetivo ya que permite recopilar y sintetizar información relevante sobre el tema a partir de fuentes existentes. Además, la revisión bibliográfica nos permite explorar diferentes perspectivas y enfoques en relación con el tema de investigación, lo que puede enriquecer nuestro análisis y fortalecer nuestras conclusiones. También nos permite identificar las limitaciones de la investigación existente y sugerir nuevas áreas de investigación para abordar en el futuro.

En un campo en continua evolución, es importante contar con un método que nos permita actualizar la investigación, ya que esta puede estar constante cambio. Debido a que la revisión bibliográfica nos permite actualizar nuestros conocimientos sobre el tema y comprender el estado actual de la investigación, esta se presenta como la metodología más adecuada para abordar este Trabajo de Fin de Grado.

#### **IV. Estado de la cuestión**

En la última década, ninguna tecnología ha hecho más ruido, ni ha conseguido tanta popularidad como las criptomonedas y los NFTs (*Non Fungible Token*). A lo largo de estos últimos años, ha habido innumerables debates acerca de si este mundo constituye una burbuja, sobre si tienen aplicación o no, o sobre si es humo, diseñado como un engaño bobos. Las pocas certezas que hay, es que existen y hay cada vez más gente que invierte en ellos, afirmando haber descubierto el Santo Grial, y conocer el camino al Dorado mediante la inversión en ellos.

Sin embargo, y pese a que la mayoría de la población lo desconoce, las criptomonedas y los NFTs forman parte un mundo mucho más amplio, que ofrece innumerables oportunidades. Estos son los llamados criptoactivos, los cuales se asientan sobre una tecnología subyacente conocida como la Blockchain (Arslanian & Fischer, 2019). Estas nuevas tecnologías no tienen por qué compartir las mismas características que las citadas

con anterioridad, y pueden proponer nuevas innovaciones que permitan crear valor y desarrollar nuevos productos y servicios (Follak, 2022).

En definitiva, la aparición de estas nuevas tecnologías y estos nuevos activos hace necesario y útil profundizar en las posibilidades y riesgos que ofrecen para el sector bancario, así como tratar de averiguar cómo deben responder los bancos ante la aparición, intentando determinar si sus modelos de negocio pueden verse alterados.

## **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL: EL SECTOR BANCARIO TRADICIONAL:**

### **I. Introducción al sector bancario:**

El sistema bancario es el conjunto de instituciones, en su mayoría bancos, dedicados a la intermediación financiera. Su actividad consiste en captar el ahorro privado, y, con ese capital, realizar inversiones y otorgar créditos. En otras palabras, atraen el capital excedente, también conocido como superávit, y lo redirigen hacia agentes deficitarios o con necesidad de dinero (Westreicher, 2020).

El sistema bancario está compuesto por una serie de elementos o instituciones, tanto públicas como privadas. Entre ellas destacan: los bancos, los productos bancarios, las entidades supervisoras, y las autoridades monetarias (Westreicher, 2020).

Este sistema, popularmente conocido como el sector bancario, se enmarca en un sistema mayor, el sistema financiero (Westreicher, 2020). El sistema financiero incluye otros elementos como los mercados de capitales, las regulaciones, normativas, las personas, y las instituciones que operan en él (Martínez Torres, 2012).

Los bancos son el elemento principal sobre el que girará nuestro estudio en el presente trabajo. Los bancos -comerciales- se entienden como una institución que pone en contacto a ahorradores y prestatarios, que contribuye al correcto funcionamiento de la economía (Gobat, 2012). Estas instituciones actúan como intermediarias entre ambos grupos (Westreicher, 2020).

Su principal modelo de negocio se basa en el llamado *spread*. Es decir, la diferencia entre lo que paga por los intereses de almacenar los fondos de los ahorradores -los depósitos

bancarios- y lo que ingresa de intereses tras juntar esos depósitos y prestarlos en grandes cantidades y a mayores tipos de interés a los prestatarios (Breaking into Wallstreet, 2022).

Los clientes de los bancos son los principales agentes económicos. Lógicamente, los distintos tipos de bancos, y las distintas firmas, se centran en cubrir diferentes tipos de necesidades, pero, los bancos como idea general, tienen un público objetivo muy bien definido. Con relación a sus clientes podemos diferenciar entre varios grandes grupos: personas y hogares, empresas financieras y no financieras, gobiernos nacionales y locales y ONGs (Gobat, 2012).

Pese a las diferentes doctrinas económicas, debido a su importancia para todo el sistema económico y para el resto de las empresas, los bancos se encuentran altamente regulados por las autoridades de los países. La quiebra de un gran banco podría afectar a todo tipo de empresas y causar una gran recesión, afectando a toda la economía. Es por ello, que, para evitar situaciones como estas, y fruto de la experiencia de la crisis de 2007, las autoridades centrales de los países endurecieron su regulación. Estos son los conocidos como los “*Too Big to Fail*”, y actualmente se encuentran regidos por Los Acuerdos de Basilea III de 2010 (Consejo de la UE, 2022).

Además, los bancos, al igual que otras compañías como las aseguradoras, presentan modelos de negocio muy diferentes a los de las empresas tradicionales. Por ello, a la hora de determinar el valor de estas instituciones se emplean diferentes métodos de valoración a los tradicionalmente empleados para la mayoría de las industrias -Descuento de Flujos de Caja, múltiplos, y transacciones precedentes- (Dermine, 2008).

La mayor diferencia con las empresas tradicionales es que no se puede diferenciar entre activos operativos y actividades financieras. Para los bancos, la deuda no representa lo mismo que para que las empresas tradicionales. La deuda total en los bancos tan solo representa un instrumento de financiación. Implícitamente no se puede diferenciar los deudores y acreedores de la gente que realiza los depósitos, tus clientes. Además, el efectivo -también llamado caja- tampoco representa lo mismo que para las compañías tradicionales. La caja puede representar los ingresos -cuando se genera interés por los préstamos concedidos- o el COGS -cuando se genera interés sobre el dinero depositado-. Por tanto, en el caso de los bancos, resulta imposible diferenciar el *Enterprise Value* del *Equity Value*. A consecuencia, sólo se podrán emplear múltiplos de *Equity*, y métodos

como el Descuento de Flujos de Caja no aplicarán, usándose en su lugar el modelo de Descuento de Dividendos (Dermine, 2008).

## **II. Principales áreas y modelos de negocio**

Por lo general, los bancos clasifican su actividad en áreas de negocio, también conocidas como divisiones. Generalmente, la industria bancaria diferencia varias áreas: Asset Management, Corporate Banking, Corporate Finance, Fixed Income & Currencies, Infraestructuras, Private Banking & Wealth Management, Investigación, Retail Banking y Tecnología (Deutsche Bank, 2023).

Estas divisiones responden a las necesidades de cada segmento de mercado de manera individualizada, con soluciones específicas ajustadas a los distintos clientes. Sin embargo, no todos los bancos cuentan con todas estas divisiones en su organigrama. Tan solo los bancos más grandes son capaces de trabajar a la vez en todas las áreas. Existen varios tipos de clasificaciones de bancos, entre otras (Ionescu, 2012):

- Por su tamaño: pequeños, medianos, grandes y muy grandes.
- Por su área o función: banco comercial, banco corporativo, banco de inversión, banco de desarrollo...
- Por su geografía: locales, regionales, nacionales, multinacionales...
- Por su propiedad: públicos, por ejemplo, los bancos centrales, o privados.

Los modelos de negocio de los bancos cambian en función de 1. El tipo de banco que sea, y 2. El área o función en la que se especialice (Ionescu, 2012). Para entender el impacto que la tecnología Blockchain y el resto de criptoactivos pueden tener en los bancos, resulta de suma importancia comprender estas áreas y sus modelos de negocio. Por ello, a continuación, se presenta una breve definición de cada uno de ellos.

*Asset Management* o Gestión de Activos: tiene un objetivo clave, generar ingresos para los clientes. Esto se logra dirigiendo el capital de un cliente hacia una gama de inversiones, elegidas cuidadosamente equilibrando el riesgo, las oportunidades y otras variables, como los plazos y otras inversiones en cartera de un cliente. Por ejemplo, en representación de sus clientes, un equipo de Gestión de Activos puede invertir en acciones, bonos, propiedades, o divisas extranjeras para ayudar a un cliente a cumplir sus objetivos de inversión (Deutsche Bank, 2023).

Dentro de la gestión o *Asset Management* existen diversidad de modelos de negocio. Sin embargo, y sin tener en cuenta todas las diferencias particulares de cada entidad, comparten ciertas características que les hacen tener un modelo de negocio parecido. Por lo general los gestores de patrimonio se encargan de administrar los activos de los clientes, a cambio de comisiones y con dos objetivos principales; la obtención de mayores ingresos y el método de obtener ventajas comparativas (Accenture, 2018).

*Corporate Banking* o Banca Corporativa: colabora con clientes como instituciones financieras, inversores y emisores de deuda para dar forma al futuro de los servicios financieros. Los banqueros corporativos se especializan en ofrecer a los clientes productos y soluciones para aprovechar al máximo la gestión financiera de sus empresas (Deutsche Bank, 2023).

Les brindan servicios como la gestión de liquidez, el cambio de divisas, los pagos, la financiación del comercio y las soluciones de crédito. Es un negocio enorme y complejo donde los clientes esperan la última tecnología, asesoramiento personalizado y los beneficios de la amplia experiencia derivada de haber trabajado muchos años en la industria (Deutsche Bank, 2023).

El modelo de negocio de la Banca Corporativa ha ido cambiando a lo largo de los años. Inicialmente, el negocio surgió del préstamo bancario a cambio de tipos de interés. Con el paso de los años, el sector bancario comenzó a reducir los tipos de interés, prestando dinero con un menor rendimiento. Esto permitía los bancos establecer y mejorar relaciones con sus clientes para después venderles productos de un mayor margen. Este modelo de negocio, vigente en la actualidad, aunque con matices, es conocido como el “*lend and cross-sell*” (Oliver Wyman, 2015).

*Corporate Finance* o Finanzas Corporativas: generalmente referido como banca de inversión, proporciona asesoramiento estratégico y productos para los mercados de capitales con el objetivo de que los clientes hagan crecer sus empresas (Deutsche Bank, 2023).

En otras palabras, conectan a empresas con necesidades de capital con inversores que buscan emplearlo. Su ámbito de acción es muy amplio. En representación de sus clientes pueden emitir deuda, acciones y venderla en los mercados internacionales. Con el dinero recaudado, se financia el crecimiento. En este sentido, las finanzas corporativas pueden dividirse en dos grandes grupos: los equipos de originación -buscan entender las

necesidades de los clientes e identificar oportunidades de negocio- y los equipos de producto – que ejecutan soluciones especializadas-. Las principales divisiones dentro de la industria son: Fusiones y adquisiciones (M&A), Mercados de deuda, *Leveraged Finance*, *Equity capital markets*, e *Investment Banking Coverage* (Deutsche Bank, 2023).

Generalmente, en esta división el modelo de negocio es capturar valor a través de una comisión sobre las operaciones realizadas. Cuanto mayor es la operación, mayor es la cantidad de dinero que se gana. Pese a que este es el modelo de negocio básico, también se han creado productos especializados que se colocan en los mercados de capitales (Teall, 2022).

*Fixed Income & Currencies* o Renta Fija y Divisas: generalmente, incluye las divisiones de *trading*, ventas (*sales*) y *structuring*. Pese a ser solo unas pocas divisiones, en ellas tienen lugar una gran parte de las operaciones comerciales de un banco. De manera simplificada, los trabajadores de estas áreas compran y venden productos como deuda (bonos) y *commodities* (petróleo y gas natural) y realizan operaciones de cambio de divisas para obtener una ganancia incremental y/o cubrir riesgos. En estos equipos es donde ocurre una de las estrategias financieras principales de los bancos, el arbitraje. (Deutsche Bank, 2023).

En esta división el modelo de negocio es bastante intuitivo. Siguiendo la descripción de la actividad anterior, la forma de capturar valor se basa en hacerlo a través de las operaciones realizadas. En otras palabras, mejorar la posición mediante la predicción de la evolución del mercado para cada uno de los productos con los que se opera (Teall, 2022).

Infraestructuras: Las divisiones de infraestructura realizan funciones de control y servicio en todo el banco, en particular tareas relacionadas con recursos humanos, operaciones, finanzas, auditoría, derecho y cumplimiento, así como servicios financieros como la gestión de riesgos y la regulación. Esta división se caracteriza por equipos altamente especializados, debido a los altos requerimientos en materia regulatoria (Deutsche Bank, 2023).

*Private Banking & Wealth Management* o Banca Privada y Gestión Patrimonial: se centra en individuos con grandes riquezas. A menudo suelen existir mínimos de inversión elevados para centrarse exclusivamente en las grandes fortunas. Estos individuos quieren asegurarse de que sus carteras de activos generen los mejores rendimientos posibles.

Trabajarán con un asesor especialista en un banco con un conocimiento profundo de los mercados financieros y las oportunidades de inversión, que entenderá su perspectiva y les ayudará a alcanzar sus objetivos. Los gestores de patrimonios trabajan de manera consultiva, obteniendo consejos de expertos apropiados y ofreciendo productos y soluciones adecuadas para cada perfil de cliente (Deutsche Bank, 2023).

El modelo de negocio tradicional se basa en las comisiones, como porcentaje sobre el total de la operación, y en distintos honorarios en función del tipo de operación realizada. El modelo de negocio tradicional lleva en acción muchos años, y, actualmente, las nuevas tecnologías y las constantes innovaciones lo está transformando. En el sector, es especialmente relevante la confianza y las relaciones personales (Monitor Deloitte, 2017).

Investigación: proporciona análisis financiero en varias clases de activos similares. El equipo de investigación del banco analiza las tendencias más relevantes en los mercados financieros, la economía y la sociedad, destacando riesgos y oportunidades y actuando como consultor para clientes y partes interesadas. En esencia, la investigación se trata de entregar un análisis independiente de alta calidad que ayuda a los inversores a entender los mercados y promueve el debate público sobre diversos temas (Deutsche Bank, 2023).

La división de investigación no tiene por qué tener un modelo de negocio directo. Su función consiste en conseguir información fiable para con ella tomar las decisiones más apropiadas, adaptándolas al entorno y a las tendencias del mercado. Sin embargo, instituciones con departamentos de investigación muy prestigiosos, como los de JP Morgan Chase o Goldman Sachs, pueden venderlos a instituciones externas, consiguiendo una retribución directa por su actividad (Ross, 2022).

*Retail Banking* o Banca Minorista: ofrece productos y servicios como préstamos, hipotecas y cuentas corrientes a individuos y pequeñas empresas. Es el tipo de banca que todas las personas creen conocer, pero hay mucho más detrás de las sucursales de la calle y los centros de llamadas. Es un negocio enorme, complejo y competitivo donde los clientes quieren la última tecnología digital sin perder el acceso a consejos personales. Las oportunidades en el sector van desde el servicio al cliente en primera línea y la gestión de sucursales, hasta la gestión de relaciones y el desarrollo de productos (Deutsche Bank, 2023).

Como se mencionó con anterioridad, el modelo de negocio de la banca minorista está centrado en los individuos. Es una forma de que individuos particulares depositen y

gestionan su dinero y accedan a créditos de manera segura. En esta división los bancos reciben los depósitos de los individuos, a cambio de un interés que han de pagarles, agrupan el dinero depositado -teniendo en cuenta las reservas que deben mantener *overnight*-, y lo prestan a otros clientes que lo necesitan, a cambio de un interés generalmente superior al que pagan ellos (Majaski, 2021). Actualmente, los modelos de negocio pueden estar centrados en el cliente, o centrados en la cadena de valor. Ambos tipos están llevando a cabo una transformación muy importante, influidos por la digitalización, la automatización y el potenciamiento que están tendencias han tenido con la COVID-19 (FCA, 2022).

Tecnología: La tecnología adecuada puede darle a un banco una ventaja sobre la competencia y desempeña un papel importante en el cumplimiento con regulaciones que continúan evolucionando. No se trata tanto de soporte de TI, sino más bien de tendencias emergentes que están destinadas a transformar la industria como Blockchain y AI, y el creciente significado de la nube y los criptoactivos. Por eso, las instituciones invierten grandes sumas en tecnología y contratan a decenas de miles de personas para desarrollar y mantenerla. Esta división genera sinergias y ventajas competitivas para todas las otras divisiones (Deutsche Bank, 2023).

El denominador común de todos estos modelos de negocio particulares es la intermediación financiera. En última instancia, eso es el sector bancario, un intermediario financiero. Por ello, como veremos más adelante, las nuevas tecnologías de Blockchain y criptoactivos pueden suponer una auténtica revolución en el sector y los modelos de negocio tradicionales.

### **III. Actores más relevantes del mercado**

La industria bancaria es una industria relativamente pequeña en cuanto a *players* se refiere. Globalmente, existen muchos bancos, pero si los comparamos con otros sectores, pongamos, por ejemplo, la hostelería, su número es muy reducido.

Además, el sector bancario es un sector con altas barreras de entrada, lo que dificulta la llegada de nuevos actores al mercado, generalmente, debido a la alta cantidad de recursos necesarios, la alta competencia a nivel global, la interconexión de los mercados, y los complejos conocimientos técnicos necesarios para operar con corrección (Gómez Suárez & Méndez García De Paredes, 2000).

Pese a ser un número relativamente pequeño, los actores de esta industria concentran un gran poder, y, tal y como vimos en capítulos anteriores, influyen sobre el resto de las industrias y sobre la economía en general de manera decisiva. Por ello, son organismos altamente regulados y sobre los que recae una gran atención mediática. Fueron especialmente relevantes en la crisis de 2007, y, desde ahí, fueron objeto de fuertes críticas mediáticas (Laurens, 2012).

En la actualidad, los actores más importantes del mercado a nivel global son clasificados bajo la denominación TIER 1. TIER 1 es la medida central que analiza la solidez financiera de un banco según las normas regulatorias establecidas en los acuerdos de Basilea III en 2010 (The Banker, 2022). Esta regulación, a diferencia de sus antecesores Basilea I y Basilea II, se centra en evitar el pánico bancario o *bank run*. Para ello establece niveles mínimos de capital en función de diversas condiciones para los distintos tipos de depósitos y préstamos. Fueron establecidos tras la crisis de las hipotecas subprime, buscando dotar de mayor estabilidad al sistema financiero y evitar caídas como la de Lehman Brothers (BCBS, 2011).

Generalmente, el tamaño del banco se relaciona con la capacidad de influencia de este, si bien es cierto que existen firmas más pequeñas con un *softpower* muy grande, y cuya opinión es muy valorada (Laurens, 2012).

Tras la pandemia de la COVID-19, los bancos han demostrado su resistencia y la eficacia de la regulación. Pese a que sus ganancias combinadas se han visto reducidas en aproximadamente un 19,2% interanual -de los 1.000 bancos más grandes del mundo-, los bancos han sido capaces de finalizar el ejercicio en números verdes. Este dato, se vuelve muy positivo al compararlo con las consecuencias de la crisis de 2009, en donde las ganancias se redujeron en más de un 85%. Pese a ello, se ha tener en cuenta que las ayudas proporcionadas por los países ayudaron a suavizar el impacto, evitando que se reflejase el verdadero impacto de la pandemia en los libros de estas empresas (The Banker, 2022).

Si atendemos a las tendencias existentes en el sector, hay que destacar las tendencias de crecimiento de mercado. Actualmente, China sigue siendo el motor de crecimiento de la industria, con un 5,2% interanual y 144 bancos en la clasificación de los bancos más grandes del mundo. En comparación, Estados Unidos cae un 31,5%, con 178 bancos en la clasificación. Los bancos europeos son los que han salido peor parados, con una reducción del 41,8% (The Banker, 2022).

Es especialmente interesante la tendencia que está llevando la región de Asia Pacífico. Esta, ha generado el 55,1% de las ganancias mundiales, aumentando su participación en ganancias desde 2020. En la pugna chino-estadounidense, es especialmente destacable la cantidad de capital TIER 1 que tiene China -2,96 billones de dólares (billones ingleses, miles de millones en nomenclatura española)- frente a los Estados Unidos de América -1,58 billones de dólares (billones ingleses, miles de millones en nomenclatura española)- ; casi el doble (The Banker, 2022).

La siguiente tabla refleja los 20 bancos TIER 1 más grandes en la actualidad:

Tabla 1: TOP 20 WORLD BANKS

<b>TOP 20 WORLD BANKS</b>				
<b>Rank</b>	<b>Previous rank</b>	<b>Bank</b>	<b>Country</b>	<b>Tier 1 capital (\$bn)</b>
1	1	ICBC	China	440
2	2	China Construction Bank	China	362
3	3	Agricultural Bank of China	China	336
4	4	Bank of China	China	305
5	5	JP Morgan Chase	US	235
6	6	Bank of America	US	200
7	8	Citigroup	US	167
8	9	HSBC Holdings	US	160
9	7	Wells Fargo	US	158
10	10	Mitsubishi UEJ Financial Group	Japan	144
11	11	Bank of Communications	China	132
12	12	Crédit Agricole	France	127
13	13	BNP Paribas	France	122
14	17	China Merchants Bank	China	106
15	22	Postal Savings Bank of China	China	103
16	14	Sumitomo Mitsui Financial Group	Japan	101

17	15	Banco Santander	Spain	97
18	20	Shanghai Pudong Development Bank	China	96
19	21	Industrial Bank	China	94
20	16	Goldman Sachs	US	93

Fuente: The Banker. 2022. *Top 1000 World Banks 2021: World's top banks weather pandemic storm*. The Banker, Financial Times.

En otras palabras, estos son los mayores *players* del sector a nivel internacional. A nivel español destacan bancos como (Banco de España, 2019):

1. Banco Santander
2. BBVA
3. CaixaBank
4. Banco Sabadell
5. Bankinter
6. Unicaja Banco
7. Abanca

## **DESARROLLO: INFLUENCIA DE LOS CRIPTOACTIVOS Y LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN EN EL SECTOR BANCARIO.** **ELEMENTOS CONCEPTUALES**

### **i. Blockchain y criptomonedas, qué son y por qué se han popularizado**

Para comprender qué son los criptoactivos y la tecnología Blockchain, primero resulta de vital importancia comprender por qué surge y por qué se hace necesaria. El nacimiento de estas tecnologías está intrínsecamente ligado con Internet. De hecho, autores como Don y Alex Tapscott definen el Blockchain como el Internet del valor.

Siguiendo su línea de pensamiento, Internet fue diseñado para mover información de una parte del mundo a otra de manera instantánea, no valor. El modo de operar en internet es el envío de copias de los archivos, emails, artículos, fotografías o cualquier otra cosa, originales. Con ello se consigue que en Internet haya información abundante y actualizada, pero también desactualizada -información antigua que no ya es válida- e

incluso manipulada. Nadie tiene control total de la información, y nadie puede asegurar su total veracidad (Tapscott & Tapscott, 2016).

Para las transacciones financieras o de negocios, esto es un problema. No solo porque no se pueda copiar el dinero y enviarlo, sino porque no está claro que el receptor sea quién afirma ser. La falta de confianza en la identidad, fuerza a las empresas a emplear intermediarios financieros que garanticen la confianza y la integridad, eliminando el problema. Estos intermediarios financieros, generalmente bancos, gobiernos o grandes Fintech, verifican las identidades y permiten realizar transacciones de forma segura. Entre otras funciones: identifican las partes, garantizan el intercambio y guardan un historial de la transacción (Tapscott & Tapscott, 2016).

Sin embargo, esto obliga a las empresas a incluir en las operaciones a una tercera parte, la cual, cobra por sus servicios, e idealmente, no tendría por qué estar implicada. Es precisamente en esta parte dónde se ubica el concepto detrás del Blockchain y de los criptoactivos.

El Blockchain, o cadena de bloques, podría definirse como la tecnología subyacente a todos los distintos tipos de criptoactivos. Esta tecnología permite gestionar, almacenar y transferir valor de persona a persona de manera segura y privada, sin más intermediarios que la estructura matemática y el código encriptado que lo conforman (Tapscott & Tapscott, 2016).

El Blockchain apareció por primera vez en 2008 en un artículo publicado por Nakamoto. Originalmente, la cadena de bloques fue creada para almacenar información de manera segura. La clave, es que esta tecnología proporciona una base de datos inmutable, basada en una secuencia de bloques públicos crecientes. Este sistema abierto e inmutable aporta confianza a los usuarios gracias a su transparencia y solidez en la construcción (Dolader Retamal et al., 2017).

El funcionamiento de esta tecnología es bastante complejo. De manera simplificada, existen una serie de características que lo convierten en una herramienta única. En el Blockchain, cada transacción se registra como un bloque de datos. Estas transacciones, que muestran el movimiento de un determinado activo, quedan almacenadas identificando todos elementos -quién, qué, cuándo, dónde, cuánto, etc- de la transacción, quedando todo ello identificado dentro de un mismo bloque de datos. Tras ello, cada vez que el activo cambie de manos, o haya alguna transacción que lo involucre, los nuevos

bloques formados por estas operaciones se unirán, creando una cadena de bloques, y, por ende, de datos (IBM, 2022).

Cabe destacar, que esta cadena reflejará el tiempo exacto y la secuencia entre transacciones, sin permitir manipulaciones y asegurando la veracidad. Es decir, cada bloque adicional aumenta la cadena, reforzando la verificación del bloque anterior y de todo el Blockchain, maximizando así la confianza (IBM, 2022).

Como se explica anteriormente, todas las transacciones realizadas quedan registradas y conforman parte de ese Blockchain creciente. Esto genera que el Blockchain tenga cada vez más información, accesible por todo el mundo, pero a la vez lo suficientemente encriptada como para no desvelar de manera pública las identidades -los usuarios se identifican por un número, no por nombre y apellido-. Incluso, si por algún motivo hubiese un error en una transacción, para corregirlo quedarían dos registros, uno la transacción original, y el segundo corrigiendo el error en la transacción. Esto maximiza la veracidad y transparencia de la información y aporta un valor añadido (Dolader Retamal et al., 2017).

Existen tres elementos diferenciales dentro del Blockchain: la tecnología de libro mayor distribuido, los registros inalterables -los cuales ya hemos visto brevemente-, y los contratos inteligentes o *smart contracts* (IBM, 2022).

La tecnología de libro mayor distribuido significa que todos los participantes tienen acceso al registro -el libro mayor distribuido- y el respectivo registro de transacciones inalterables. Esto permite evitar duplicidades típicas de otros negocios tradicionales (IBM, 2022).

Los registros inalterables, como se comentó previamente, quieren decir que, una vez grabada, la información no puede eliminarse ni alterarse. Como se comentaba, incluso en el caso de que exista un error en una transacción, nada podrá ser alterado. Habrá que crear otro registro corrigiendo el error, y ambos serán accesibles (IBM, 2022).

Los *smart contracts*, en español los contratos inteligentes, son una de las mayores posibilidades que ofrece la tecnología Blockchain, y de las más interesantes para las empresas. Estos contratos son un conjunto de reglas almacenadas en el Blockchain que se ejecutan automáticamente al cumplirse las condiciones estipuladas en el código. Esto dota de mucha agilidad a las operaciones y permite reducir los tiempos de ejecución en

las transacciones. Además, minimiza el riesgo de incumplimiento de las partes (IBM, 2022).

Los criptoactivos son activos que representan un valor o un conjunto de derechos contractuales de manera digital. Se caracterizan porque su almacenamiento, transmisión y negociación se basa en los DLT (*Distributed Ledger Technology*). Es especialmente relevante el hecho de que estos activos no cuentan ni con el respaldo de las autoridades públicas ni con el de los bancos centrales -diferenciándose así de las monedas digitales-. Son activos digitales descentralizados y muy poco regulados (Hernández de Cos, 2022). Cabe destacar que existe una gran diversidad de criptoactivos, más de 16.000 actualmente, con propuestas de valor muy heterogéneas (Coinmarketcap; 2022).

De manera similar al Blockchain, los DLT son bases gestionadas por varios usuarios y no centralizadas bajo una autoridad que ejerce de árbitro y verificador. Además, también suelen estar ampliamente distribuidas, maximizando la seguridad y transparencia y dificultando el hackeo. De hecho, el Blockchain es un tipo de DLT (BBVA, 2022).

## **ii. Principales tipos de criptoactivos**

Como se vio con anterioridad, existen muchos tipos distintos de criptoactivos. Cada uno con una finalidad distinta y enfocado a solventar una necesidad determinada. Con el tiempo, algunos desaparecerán y otros ganarán importancia.

En este Trabajo de Fin de Grado, nos centraremos en varios tipos de criptoactivos, aquellos que la bibliografía considera como más interesantes o con mayor proyección en la actualidad. Estos son: las criptomonedas, las plataformas, los *utility tokens*, los *security tokens*, los tokens de activos naturales y de materias primas, las cripto-colecciones, las *stablecoins*, las *permissioned networks*, los *Smart contracts* y el *asset chain*.

Criptomonedas: Probablemente el criptoactivo que tiene una mayor fama y conoce más gente. Entre ellas destacan Bitcoin, Ether, Dogecoin, Cardano y otras. Las criptomonedas representan un almacén de valor en una red de ordenadores a lo largo de todo el mundo que conforman un método de pagos seguros sin necesidad de intermediarios financieros (Tapscott & Tapscott, 2016).

Las criptomonedas son un tipo de divisa digital que emplea la criptografía para dotarlas de una mayor seguridad y regular su emisión. Con ello consiguen que no dependan de un banco o de una autoridad central, rigiéndose únicamente por las leyes del libre mercado.

En pocas palabras, las criptomonedas son el efectivo de internet (Tapscott & Tapscott, 2016).

Su popularización es una de sus mayores ventajas. Cuanta más gente las usa, más útiles se vuelven, permitiendo más intercambios diarios para distintos fines. Prueba de ello puede ser el Informe Anual de 2017 de JP Morgan, donde identifica las criptomonedas como un posible riesgo para su negocio. Esto supone un cambio en la consideración del riesgo que suponen estos nuevos activos en la estrategia a largo plazo del banco respecto de años anteriores (Tapscott & Tapscott, 2016).

Sin embargo, no todo es positivo. Una de sus mayores desventajas es su inoperatividad a gran escala (He et al., 2018). No existe la posibilidad de cambiar directamente unas criptomonedas por otras. Cada una se asienta sobre su propia plataforma, y no están conectadas, lo que dificulta los intercambios en transacciones que involucren distintas criptomonedas (Tapscott & Tapscott, 2016).

Plataformas: Es la tecnología sobre la que funcionan las criptomonedas. Esta tecnología está diseñada para alojar DApps. Esto es, aplicaciones que funcionan de manera descentralizada y distribuida en el Blockchain. De manera sencilla, son las aplicaciones que funcionan dentro de estas plataformas. En línea con lo explicado con anterioridad, estas plataformas reducen la necesidad de los intermediarios, ejecutando las órdenes automáticamente -lo que garantiza la ejecución y reduce el riesgo- y quedando registro de todos los movimientos (Tapscott & Tapscott, 2016).

La plataforma más popularizada, y la que actualmente presenta una mayor utilidad es Ethereum. Para ilustrar el funcionamiento, podemos imaginar Ethereum –la plataforma- como la ciudad, las DApps alojadas en él como los coches, y el ether -la moneda interna, la cual funciona como el dinero con el que se realizan las distintas transacciones- como la gasolina de los coches. De manera parecida a la lógica anterior, cuantas más DApps se construyan en la plataforma, mayor será la demanda del token asociado, en este caso el ether y mayores serán las posibilidades que ofrezca la plataforma, pues alojará más servicios (Tapscott & Tapscott, 2016).

Una de las aplicaciones más interesantes de las plataformas en el mundo financiero, es la que presenta Ethereum. La plataforma ha emergido un pilar fundamental de las ICOs (*Initial Coin Offering*) (Tapscott & Tapscott, 2016) -una forma de financiación de empresas en fase temprana a través de la tecnología cripto que consiste en hacer una

emisión de tokens a cambio de dinero tradicional. Estos tokens permiten financiar los futuros intercambios con la empresa (BBVA, 2018)- ello le ha permitido convertirse en la plataforma líder en el mercado, levantando millones de dólares en financiación sin la intervención de intermediarios financieros (He et al., 2018). Esta reputación le otorga una ventaja competitiva muy importante, generando grandes sinergias gracias a la aparición de más y más DApps a causa de la mayor facilidad de financiación (Tapscott & Tapscott, 2016).

Sin embargo, no está todo decidido. La plataforma del futuro será la que logre eliminar la escalabilidad -la velocidad y capacidad de ejecución de transacciones-, y, sobre todo, la inoperatividad (He et al., 2018); unificando todas los Blockchains bajo uno solo y eliminando los cuellos de botella (Tapscott & Tapscott, 2016). Esto se conoce como el reto de la interoperabilidad (operabilidad entre plataformas).

*Utility Tokens* o monedas virtuales para aplicaciones: Son otros de los criptoactivos que presentan mayores oportunidades en el mundo financiero a corto plazo. Ofrecen la posibilidad de crear mercados virtuales en todas partes, empresas y productos. El funcionamiento de estos tokens es sencillo. Estos tokens son requeridos dentro de la red Blockchain en la que se ubica la DApp para operar dentro de ella. Es decir, es como si una aplicación crease su propia moneda, la cual hay que comprar para luego poder realizar intercambios dentro de la aplicación. Pero, aunque el funcionamiento básico sea este, las posibilidades van más allá. Pueden ser empleados para acceder a productos con descuentos únicos -*discount tokens*-, productos exclusivos y servicios premium. Un ejemplo de ellos puede ser Sweetbridge (Tapscott & Tapscott, 2016).

*Security Tokens*: Son activos digitales que representan la propiedad o derechos de inversiones tradicionales como acciones, bonos, y otros activos titulizados. Estos criptoactivos presentan una serie de ventajas sobre las inversiones tradicionales que hacen que tengan que ser tenidos muy en cuenta en el futuro financiero. A fin de cuentas, se reduce el número de intermediarios financiero y sus comisiones asociadas. Entre las ventajas competitivas que presentan sobre las inversiones tradicionales destacan: mayor horario, que puede aumentar la eficiencia del mercado; la propiedad fraccionada, que puede democratizar activos que requieren grandes inversiones, como los activos inmobiliarios o el arte; la acreditación instantánea de la transferencia, reduciendo los tiempos entre operaciones; y la mayor profundidad del mercado, dotándolo de mayor liquidez (Momtaz, 2021).

Tokens de activos naturales y Tokens de materias primas: Este tipo de criptoactivo es un concepto más teórico que los anteriores. Siguiendo la lógica anterior, la idea subyacente a ellos es tokenizar activos naturales como el agua, el carbón, el aire, oro, gas natural o petróleo. La idea subyacente a este tipo de activos es solventar la paradoja de los comunes de Garret Hardin de 1968. Aquello que no es de nadie, se malgasta, aunque no convenga, pues no es gestionado racionalmente. Otro ejemplo de una posible aplicación en el mundo financiero podría ser trasladar el mercado de los futuros, sobre todo en el mercado energético, al Blockchain (Tapscott & Tapscott, 2016). Una de las posibilidades más interesantes que ofrece la aparición de estos activos, es la alineación de incentivos (económicos) con objetivos colectivos, como, por ejemplo, los de ESG tanto por parte de las empresas como de los clientes.

Cripto-colecciones: Son activos que por lo general son únicos y comercializables. Existen dos clases principales, los totalmente digitales (por ejemplo, la mayoría de NFTs), y los que representan un derecho sobre otro activo tangible. El mercado más destacado es el mercado del arte. En él, gran parte del valor de mercado de los artículos se desprende de que los consumidores compran artículos exclusivos, a menudo únicos o con pocas copias, para tenerlos en colección -y especular, o no, con su revalorización-. Sin embargo, la llegada de internet permitió copiar estos artículos, a menudo, perdiendo relevancia la pieza original. Esto es aplicable a cuadros, canciones, poemas, o incluso imágenes u otras formas de expresión, reduciendo su valor (Tapscott & Tapscott, 2016).

Este tipo de criptoactivos devuelve ese valor, al catalogar de nuevo la pieza original como original, y quedar registrada de manera pública e inmutable. Además, si fuese aplicado a mercados como el del arte, tradicionalmente un mercado muy opaco, los criptoactivos podrían, además de democratizarlo más mediante la copropiedad, dotarlo de mayor transparencia (Tapscott & Tapscott, 2016).

*Stablecoins*: Son criptomonedas cuyo valor está asociado a dinero fiat – o dinero por decreto, un tipo de dinero cuya cualidad como dinero proviene de su declaración estatal como tal- u otros activos (Tapscott & Tapscott, 2016). La principal características de estas criptomonedas es que tratan de mantener un valor estable a lo largo del tiempo, lo que las diferencia de otras criptomonedas, por lo general mucho más volátiles. Este campo se presenta como una de las principales áreas en el que las autoridades centrales pueden entrar en el mercado de criptoactivos (Arner et al., 2021).

*Permissioned Networks*: Conforman una alternativa al Blockchain público. Se trata de redes privadas, en las que usuarios verificados y con identidad constatada pueden gestionar y participar en la red. La plataforma podría permitir a un mayor público ver las transacciones, pero no participar dentro de ella. Este concepto, incluye una autoridad más central encargada de la seguridad y desarrollo de la plataforma. A cambio, presenta una mayor capacidad y velocidad de ejecución, lo que ha hecho que se popularice para algunas empresas. Una de las grandes ventajas que se presenta, es que estas plataformas pueden personalizarse más para dirigirse a un segmento concreto de sus clientes, pongamos, una industria (Tapscott & Tapscott, 2016). Por ello, para la operativa interna de los bancos, este tipo de redes ofrecen infinidad de posibilidades.

*Smart Contracts*: Los contratos están en la base de la sociedad, y, en especial, en el centro del sistema financiero. Los contratos inteligentes son programas informáticos diseñados a modo de contratos para que, a medida que se cumplen las condiciones estipuladas, se ejecuten de manera automática. Esto permite ahorrar tiempo, eliminar parte del riesgo de incumplimiento -pues, al estipular unas condiciones de manera objetiva, en cuanto se cumplan, el programa se ejecutaría automáticamente, sin necesidad de autorización- y reducir costes. Este ahorro de costes vendría dado, por una parte, mediante la eliminación de la intermediación de terceros en las operaciones y, por otra, mediante la reducción del número de trabajadores necesarios (Narayanan et al., 2016).

Sin embargo, los *Smart Contracts* se distinguen de los criptoactivos tratados con anterioridad porque en sí no son un criptoactivo. Es decir, no tienen un valor estrictamente monetario. Son un nuevo tipo de tecnología que puede estar asociada, o no, a la Blockchain y a otros criptoactivos para mejorar su funcionamiento (Tapscott & Tapscott, 2016; Narayanan et al., 2016).

Una de las grandes ventajas de los contratos inteligentes es la escalabilidad. Estos contratos podrían ser empleados a todos los niveles, consecuentemente, la reducción de costes y la reducción de tiempos de ejecución se daría en toda la organización, permitiendo una operativa mucho más eficiente. Otra de las ventajas a tener en cuenta es la posibilidad de una elaboración de contratos más compleja, integrando distintos sistemas jurídicos y teniendo en cuenta un mayor tipo de situaciones (He et al., 2018).

*Asset Chains*: Es una de las áreas que más posibilidades ofrece. Este concepto, está intrínsecamente relacionado con las cadenas de suministros. Para hacerse una idea, las

cadena de suministros suponen 2/3 de la economía global. Todo lo que se compra o vende deriva de una cadena de suministros, por lo que las posibilidades son grandes. Las cadenas de activos, o *asset chains*, proporcionan una herramienta para la autogestión y descentralización de las cadenas de suministros, encontrando nuevos puntos muertos y equilibrios entre oferta y demanda, eliminando la sobreproducción. Además, gracias a la inteligencia artificial, pueden aprender de sí mismas, automejorándose constantemente (Tapscott & Tapscott, 2016).

Algunos ejemplos de las aplicaciones que estos activos pueden tener son: la optimización de las cadenas de valor mediante las cadenas de suministros compartidas, para aquellas empresas que bien tengan necesidad de una mayor capacidad de producción -y la puedan subcontratar- o para aquellas con capacidades infrautilizadas -y las puedan vender a otras empresas, consiguiendo una nueva fuente de ingresos-; pagar y ser pagado antes sin necesidad de tener efectivo comprometido, obtener tasas de interés nulas para sus activos -por ejemplo, mediante la emisión de *discount tokens*- u otras (Tapscott & Tapscott, 2016).

Tras este breve estudio de los principales tipos de criptoactivos y las posibilidades que se ofrecen en el mundo financiero y empresarial, se puede concluir que una característica común a ellos es la complejidad y lo abstracto de estos conceptos. Dicha complejidad dificulta la comprensión por parte del público, lo cual introduce una resistencia a su popularización al no ser conceptos intuitivos y fáciles de usar y asimilar (Tapscott & Tapscott, 2016).

Fruto de esta complejidad, los mercados de criptoactivos son percibidos con recelo por parte del público (Vigna & Casey, 2018). Por ello, resulta fundamental comprender la evolución que los criptoactivos han tenido en los últimos años, para así comprender mejor en qué situación se encuentran actualmente y que tendencias dominan los mercados.

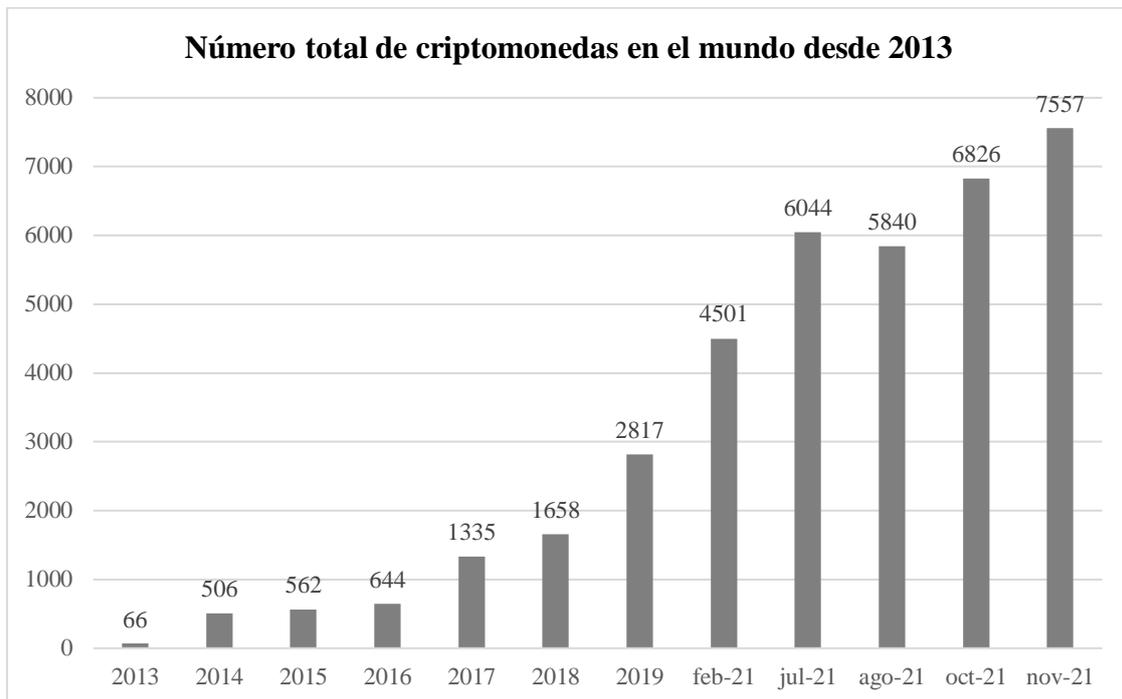
### **iii. Evolución en los últimos años**

La revolución de los criptoactivos se inició en 2009 con la aparición de Bitcoin, seguido de la aparición de otras criptomonedas como Ripple y Litecoin. Desde entonces, han evolucionado tremendamente. Pese a que en un principio los criptoactivos fueron vistos como una novedad tecnológica curiosa, sin demasiada proyección, su popularidad creció en la década siguiente, presentando nuevas oportunidades y nuevos dilemas (Catalini & Gans, 2019).

En 2014 llegó la aceptación empresarial de los criptoactivos de la mano de la empresa de pagos en línea Stripe, que comenzó a aceptar Bitcoin como forma de pago. Esta práctica fue imitada por otras muchas empresas, dándole fama y popularidad a la criptomoneda. Esto dio a conocer al público el mundo de los criptoactivos, dinamizó su uso y fomentó la aparición de nuevos criptoactivos un año después, como Ethereum (Narayanan et al., 2016).

Así se amplió el panorama de los criptoactivos y surgieron nuevas formas de utilización en diversos ámbitos. Un claro ejemplo de ello fue la aparición en 2017 de las ya mencionadas ICOs. Estas no tardaron mucho en convertirse en una popular forma de financiación de proyectos en Blockchain, democratizando la inversión y permitiendo a más inversores entrar en el mercado de los criptoactivos. Además, esto fue una forma de captar fondos y dirigir recursos hacia esta industria (Catalini & Gans, 2019). Actualmente, el ritmo de aparición de nuevos criptoactivos, en especial criptomonedas, ha crecido exponencialmente, tal y como se demuestra en el gráfico 1 (Jeris et al., 2022).

Gráfico 1: Evolución del número total de criptomonedas en el mundo de 2013 a noviembre de 2021



Fuente: Jeris et al. (2022).

Sin embargo, hubo *players* para los que el mundo de los criptoactivos siempre representó una amenaza. Entre ellos destacan las instituciones bancarias y los gobiernos. La reacción inicial de estos actores fue de resistencia, viendo a todos los criptoactivos de manera

escéptica, especialmente, en el ámbito de su potencial como una forma de transacción financiera legítima. A medida que estos criptoactivos se fueron desarrollando más la visión comenzó a cambiar (Catalini & Gans, 2019).

Ambos actores comenzaron a reconsiderar su posición a medida que el Blockchain se demostraba como una forma eficiente y segura para registrar y verificar transacciones financieras. Sumado a ello, la aparición de las *stablecoins*, dotó de mayor estabilidad y confianza a los mercados, aumentando el atractivo de los mismos (Catalini & Gans, 2019). A mayores, la demanda del público por invertir en este tipo de activos debido a las altas rentabilidades iniciales provocó que muchos bancos comenzasen a ofrecer servicios de custodia y comercio de ellos. Actualmente, los bancos, conscientes de las posibilidades a futuro y de potenciales reducciones de costes -en la gestión de identidades digitales, emisión de préstamos, o sus propias cadenas de suministros-, han cambiado su visión, considerándolos como un gran disruptor de la industria y una potencial amenaza (DeVries, 2016).

Sin embargo, y, a pesar de todas las ventajas y oportunidades que los criptoactivos puedan conllevar, también existen riesgos asociados a ellas, que pueden llevar a que su popularización sea menor a la esperada. En el siguiente apartado nos centraremos en las posibilidades que estos nuevos activos traen al sector bancario tradicional, así como los riesgos intrínsecos a ellas y las adaptaciones o respuestas a este nuevo tipo de activo.

## **ELEMENTOS DISRUPTORES:**

### **i. El mercado de criptomonedas como un nuevo mercado para la banca. Correlación con los mercados de renta variable.**

El mercado de las criptoactivos es un mercado relativamente nuevo que ha surgido y se ha popularizado a lo largo de los últimos años. A medida que este mercado ha ido creciendo, poco a poco ha ido atrayendo la atención por parte de los inversores, instituciones financieras y reguladores tradicionales. Esto ha derivado en comparaciones con mercados más tradicionales como el de renta variable, también conocido como *Equity market*.

En esta sección exploraremos los parecidos, diferencias, y características propias del mercado de criptoactivos y los *Equity markets*, intentando concluir si existe alguna

correlación entre ambos mercados y qué oportunidades se presentan para el sector bancario.

De acuerdo con la literatura actual, los mercados de criptoactivos se distinguen por tener una serie de características bastante marcadas, como: ser descentralizados, tener altos niveles de transparencia, mantener el anonimato, por su inmutabilidad, por la escasez y por la volatilidad (Burniske & Tatar, 2017).

La descentralización, de nuevo, se refiere a que los distintos tipos de criptoactivos no están controlados por autoridades centrales que regulen su emisión o su actividad, quedando sujetos, únicamente, a la ley de oferta y demanda (Burniske & Tatar, 2017).

La transparencia se refiere al carácter público de las transacciones realizadas en el Blockchain, pudiendo acceder a cada uno de los bloques en busca de información. Esto deriva en un aumento de la confianza y dificulta el fraude (Burniske & Tatar, 2017).

El anonimato, aunque parezca una contradicción con el punto anterior, no lo es. Este se refiere a que, aunque las transacciones son públicas, los usuarios pueden optar por permanecer en el anonimato, mediante el cifrado, o utilizar pseudónimos para proteger su identidad y la información revelada (Antonopoulos, 2014).

La inmutabilidad vuelve a referirse a puntos tratados con anterioridad, quiere decir que una vez que se registra una transacción en la cadena de bloques, no se puede modificar (Burniske & Tatar, 2017). Hasta ahora, esto ha sido definido como una ventaja, sin embargo, autores como Andreas Antonopoulos en su libro *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies* la destaca como una potencial desventaja. En caso de errores en las transacciones, pongamos una compra, no hay forma de corregirla. Habría que crear otra orden anulando la anterior, pero es posible que la primera orden ya se hubiese ejecutado de manera automática. Entre el tiempo de ejecución entre la primera y la segunda orden, el precio podría variar, pudiendo llegar a generar grandes pérdidas. Esto presenta un desafío para la compra de activos, quedando los operadores muy expuestos a pequeños errores (Antonopoulos, 2014).

La volatilidad es otro de los elementos más destacados de los mercados de criptoactivos. Este tipo de activos son extremadamente volátiles, teniendo grandes fluctuaciones de precio en breves periodos de tiempo (Burniske & Tatar, 2017; Narayanan et al., 2016). Esta extrema volatilidad es uno de los factores más cuestionados de estos activos, y

uno de los motivos por los cuales los reguladores y el sector bancario siguen dubitativos a la hora de adoptarlos de manera definitiva. Por el momento, siguen evaluando formas de protección del consumidor y prevenir actividades ilegales debido a la falta de regulación imperante en el mercado (Antonopoulos, 2014).

Por un lado, esta volatilidad ha atraído a gran cantidad de inversores que buscaban ganancias rápidas a través de la especulación, otorgando una fama de burbuja a estos mercados (Stiglitz, 2017). Por otra, para los inversores menos agresivos esta volatilidad extrema ha sido un factor disuasorio. Este tipo de inversores generalmente prefiere activos más estables y predecibles (Narayanan et al., 2016). Para este tipo de inversores, criptoactivos como las *stablecoins* pueden acabar resultando tremendamente interesantes, permitiéndoles diversificar más sus carteras y entrar en nuevos mercados mientras mantienen niveles de riesgo relativamente bajos (Stiglitz, 2017).

Según la literatura, la última gran característica diferencial de este mercado es la escasez. Ello quiere decir que existe una cantidad limitada y finita de activos disponibles en el mercado. Autores como Saifedean Ammous (2018) argumentan que es precisamente esta oferta limitada lo que les convierte en activos valiosos. Ello se debe a que permite evitar la inflación y mantener la estabilidad de la moneda a largo plazo. A diferencia de la capacidad de los bancos centrales para hacer emisiones de moneda, lo que popularmente se conoce como imprimir dinero, estos activos están descentralizados, lo que impide grandes emisiones que reduzcan su valor. En su lugar, abogan por un crecimiento constante, dando mayor seguridad a los inversores a través un número y un crecimiento determinado y conocido por todos. Además, esta sensación de escasez contribuye a aumentar el sentimiento de exclusividad, que puede aumentar el valor de la moneda (Ammous, 2018).

Pongamos el caso de Bitcoin. Tan solo existen 21 millones de unidades A medida que se acerca al límite de suministro, cada vez se vuelve más difícil minar nuevos Bitcoin, pues se reducen las recompensas por la minería -la minería de Bitcoin es el proceso de creación de nuevos Bitcoins mediante la solución de complejos algoritmos que la propia plataforma Bitcoin recompensa con nuevos Bitcoin-. Esto se debe a que la dificultad de minería se ajusta en función de la cantidad total de poder de procesamiento para mantener la tasa de creación de nuevos bloques constante (Ammous, 2018).

Todas estas características diferenciales se complementan con otro tipo de características compartidas con otros tipos de mercados, como, por ejemplo, los mercados de renta variable o *Equity markets*. Estas similitudes hacen que ambos mercados sean comparables, haciendo interesante el estudio de la correlación entre ambos mercados con el fin de optimizar las estrategias de inversión. En este sentido, las similitudes más destacables entre ambos mercados son:

**La naturaleza especulativa:** Ambos mercados son altamente especulativos. En ellos, los inversores tienen capacidad para comprar y vender en tiempo real. A medida que el precio fluctúa, se generan pérdidas y ganancias mediante el acierto o el error en la predicción de la evolución del precio. Esta naturaleza especulativa implica un mayor riesgo para los inversores, pero también puede presentar mayores retornos y oportunidades. Esta especulación deja a los inversores vulnerables a momentos de pánico o euforia colectiva, lo cual puede derivar en burbujas especulativas y colapsos de mercados (Shiller, 2013).

**La volatilidad:** En ambos mercados la variación de precios se ve influida por factores externos, como los cambios en la economía global, la política y las distintas noticias. Tanto los mercados de criptoactivos como los mercados de renta variable son conocidos por su alta volatilidad. Si bien es cierto que el de renta variable es más estable, en ambos mercados es posible que ocurran grandes fluctuaciones de precio en un corto intervalo de tiempo (Antonopoulos, 2014). Un ejemplo, puede ser la pérdida de hasta un 30% del valor de la acción de Credit Suisse en un solo día el 16 de marzo de 2023.

**La importancia de la información:** En ambos tipos de mercado, estar la información pública disponible es vital de cara a la toma de decisiones informadas relativas a las estrategias de inversión. Esta información puede provenir de sitios muy distintos, ya sean las noticias del mercado, los análisis de expertos, los informes de las empresas u otras fuentes. De esta manera el análisis técnico se vuelve importante para ambos mercados. Por ello, los inversores en ambos mercados emplean técnicas de análisis técnico y fundamental de cara a conseguir información lo más precisa y actualizada posible para decidir en consecuencia (Ammous, 2018).

**Operabilidad:** En los dos mercados es posible tanto operar a corto como operar a largo. Los inversores tienen la posibilidad de ganar dinero tanto si el precio de un activo sube como si baja, mediante la apertura de posiciones cortas si el precio cae y mediante la apertura de posiciones largas si el precio sube (Goodman, 2019). Tener la posibilidad de

operar tanto en corto como en largo es muy importante para un mercado, pues permite aprovechar tanto las subidas como bajadas de los precios. Esto contribuye a la liquidez del mercado, a contener su volatilidad y a reducir la presión de venta o compra unidireccional (Jones, 2003).

Pese al parecido entre ambos mercados, hasta la fecha, no se ha podido demostrar una clara correlación entre los mercados de criptoactivos y los *Equity markets*. Las correlaciones encontradas se han dado de manera puntual, y, a menudo, de manera contradictoria, por lo que no se puede concluir de manera definitiva que esta exista. Explorar estas correlaciones es muy interesante de cara a usar los criptoactivos para diversificar carteras que contengan *Equity*, por lo que es un área de gran interés para investigaciones futuras. Sin embargo, sí se han encontrado correlaciones entre mercados de criptoactivos particulares, como las criptomonedas, y los mercados de renta variable. En el trabajo se explorarán las principales correlaciones encontradas, de cara a permitir un mayor entendimiento de la interacción entre ambos mercados.

Generalmente, siguiendo la teoría desarrollada por Sir Francis Galton se habla de tres tipos distintos de correlaciones: correlación positiva, correlación negativa, y correlación neutra o sin correlación. Aplicado a estos mercados en la correlación positiva, si el precio de las acciones cotizadas suben/bajan, los precios de los criptoactivos deberían subir/bajar también. En la negativa, si el precio de las acciones sube/baja, los precios de los criptoactivos deberían bajar/subir. En el caso de no existir correlación, la subida o bajada de los precios de las acciones cotizadas no afecta a la variación del precio de las criptomonedas de manera consistente a lo largo del tiempo.

Debido a las altas rentabilidades otorgadas por algunos criptoactivos en los últimos años, el tema de la correlación se ha explorado de cara a determinar si incluirlos en las carteras a modo de diversificación puede mejorar la relación rentabilidad-riesgo. Además, el hecho de la descentralización y de la escasez le otorgan el potencial de convertirse en un rentable activo refugio para momentos de crisis o inestabilidad financiera.

La revisión bibliográfica indica que criptoactivos como Bitcoin tan solo pueden ser considerados como activos de cobertura, mejorando la relación rentabilidad-riesgo de la cartera al ser combinados con acciones o bonos, especialmente en tiempos de volatilidad reducida. Sin embargo, la relación entre ambos mercados es dinámica, y su

comportamiento en tiempos de crisis difícilmente predecible, por lo que, en contra de su reputación, no deberían ser utilizados como activos refugio (Bouri et al., 2017).

Particularmente interesante son los mercados de criptomonedas. Si bien no existen investigaciones concluyentes demostrando una correlación entre los criptoactivos y los *Equity markets*, sí existen estudios que afirman que existen débiles correlaciones positivas entre el mercado de criptomonedas y los mercados de renta variable, en especial, con Bitcoin. Los inversores, consideran las acciones y las criptomonedas como activos de riesgo similares, probablemente debido a su naturaleza especulativa y volátil (Jeris et al., 2022).

Las implicaciones de esto son interesantes. Una correlación positiva implica menos oportunidades de diversificación para los inversores, pues el precio tenderá a moverse en el mismo sentido. Sin embargo, también permite aprovechar mejor las tendencias del mercado de cara a aumentar rentabilidades, diseñando estrategias de inversión acordes en lugar de evitar estos mercados. También implica, que, debido a su comportamiento similar, los potenciales reguladores podrían crear medidas para abordar riesgos y problemas en ambos mercados de manera similar.

En particular, para el sector bancario esto puede tener importantes implicaciones. En primer lugar, una correlación positiva podría aumentar el riesgo crediticio si estuviesen expuestos a ambos mercados. Si los bancos prestasen dinero a inversores con posiciones en ambos mercados, las pérdidas podrían verse incrementadas. De todos modos, esto también podría verse reflejado en oportunidades. Los bancos podrían diseñar productos combinando ambos instrumentos, podrían emplear estrategias de arbitraje, o financiar la compra de acciones o criptomonedas con las ganancias de la otra, aumentando las ganancias.

De cara a valorar las distintas estrategias de inversión y las diversas posibilidades que el Blockchain y los distintos criptoactivos ofrecen a la industria bancaria, es necesario conocer en profundidad sus riesgos y características algo más negativas.

## **ii. Riesgos y estabilidad financiera de los criptoactivos**

Los criptoactivos y la tecnología Blockchain son, probablemente, de los inventos más disruptores desde la aparición de internet. Sin embargo, como tal, también presentan ciertos peligros y desventajas que pueden mermar su potencial si no se tratan

correctamente. Existen diversos tipos de riesgos, siendo algunos intrínsecos a la nueva tecnología y otros que derivan de su aplicación al mundo financiero.

Dentro de los riesgos que se pueden identificar como intrínsecos a las criptoactivos, existen varias categorías que destacan por encima de las demás. Tras una profunda revisión bibliográfica de los principales autores como Andreas Antonopoulos, William Mougayar, Don y Alex Tapscott, Chris Burniske o Jack Tatar, destacan: los riesgos de privacidad y seguridad, riesgos de operación, riesgos de mercado y liquidez, riesgo de bifurcación, riesgos de regulación y riesgo de estabilidad.

Asociado a su carácter tecnológico, existe una gran preocupación por los riesgos de seguridad y de privacidad. El riesgo más evidente en esta línea está en el robo de claves para acceder a las carteras digitales. Hasta la fecha, la forma de operar en el sector consiste en tener una cartera digital con fondos, desde la que se realizan las distintas operaciones. Si un atacante consiguiese las claves, podría operar libremente y robar los fondos dejando muy poca huella. Actualmente, existen medidas como el factor de doble verificación que dificultan estas prácticas, pero siempre existirá la posibilidad (Antonopoulos, 2014).

Otro de los riesgos de seguridad que también resulta bastante evidente, es el asociado a los errores de programación. Son especialmente vulnerables los contratos inteligentes y las aplicaciones en sí creadas en la Blockchain. Los errores de programación pueden generar brechas de seguridad que deriven en pérdidas de fondos, de identidad, o de información sensible (Tapscott & Tapscott, 2016). Sin embargo, también existe otra serie de riesgos, aquellos con un carácter malintencionado que intentan explotar la falta de seguridad en la programación para obtener ilegalmente algún tipo de beneficio. Entre ellos destacan: los ataques del 51%, los ataques de doble gasto, o los ataques de phishing (Antonopoulos, 2014).

Por otro lado, la privacidad es un factor vital para estas tecnologías, y se vuelve especialmente relevante en el ámbito financiero (Mougayar, 2016). La falta de privacidad se refiere al posible acceso a información de transacciones por parte de terceros no autorizados (Tapscott & Tapscott, 2016). Además, pese a que las transacciones en las cadenas de bloques sean anónimas, estas pueden ser rastreadas y analizadas pudiendo exponer información personal y financiera si se emplea la misma dirección de billetera de manera repetida (Antonopoulos, 2014).

También en línea con el carácter tecnológico de estos activos, está el riesgo de operación. Este riesgo se refiere a aquellos riesgos relacionados con la infraestructura y tecnologías necesarias para mantener y operar en los diferentes mercados de criptoactivos (Burniske & Tatar, 2017). Dentro de esta categoría se encuentran los ataques cibernéticos, los problemas técnicos (Antonopoulos, 2014), así como las posibles debilidades de la tecnología subyacente destinada a garantizar la confianza y adopción de los cripto activos (Mougayar, 2016). Haciendo un símil cotidiano, sería el riesgo de que se vaya la luz en casa, y, por tanto, los electrodomésticos no realicen su función correctamente.

Los riesgos de mercado y liquidez se refieren a cambios significativos de precios que pueden causar pérdidas en el valor del activo debido a la propia fluctuación del mercado, (Antonopoulos, 2014) y a la posibilidad de no encontrar comprador bajo determinadas condiciones de mercado, especialmente en momentos de incertidumbre o pánico. (Bambara et al., 2018). El riesgo de mercado puede influir especialmente en los mercados de criptoactivos debido a la falta de estabilidad y previsibilidad, dificultando la operatividad y planificación de las empresas (Mougayar, 2016).

Uno de los riesgos propios y más novedosos de esta tecnología es el riesgo de bifurcación. El riesgo de bifurcación se refiere a la posible pérdida de valor y al aumento de la confusión para los inversores debido a la bifurcación de las cadenas de bloques. Este riesgo se produce cuando la cadena original se divide en dos cadenas separadas, fruto de un desacuerdo sobre cómo se ha de desarrollar o implementar una determinada decisión en la cadena (Antonopoulos, 2014).

Estas bifurcaciones introducen una mayor incertidumbre y volatilidad, lo cual puede llevar a aumentar el riesgo de pérdida para los inversores. Esto se debe a que, cuando la ocurre la bifurcación, el activo pasa de tener una sola cadena a tener dos. Cada una independiente de la otra. Por tanto, los protocolos de la cadena de bloques y los algoritmos de consenso pueden cambiar, impactando a todos los niveles e introduciendo mayor incertidumbre sobre qué opción es mejor, con las consecuentes apreciaciones y depreciaciones (Burniske & Tatar, 2017). A raíz de esto, la confianza de los inversores en el activo puede verse afectada, pudiendo surgir nuevos criptoactivos como resultado de la bifurcación inicial (Ammous, 2018).

Por último, resulta fundamental estudiar dos de los aspectos más discutidos de este tipo de activos: la regulación y la estabilidad.

El riesgo de estabilidad se refiere a una situación en la que los precios de los activos aumentan de forma irracional o repentina, lo que lleva a una sobrevaloración y a una eventual corrección o sobre corrección del mercado (Antonopoulos, 2014). Generalmente, esto ocurre cuando la compra de los activos se da por motivos especulativos o fruto de la emoción desmedida en el potencial de los activos, en lugar de por su utilidad o por su valor intrínseco. Por ello, parte de esta falta de inestabilidad viene a consecuencia de la falta de fundamentos económicos y la especulación irracional (Ammous, 2018).

La estabilidad es un factor clave, especialmente en el mundo financiero. La falta de estabilidad introduce mayor riesgo a la inversión. Este riesgo se ve introducido a través de cuatro vías. La primera de ellas es la potencial pérdida de valor asociada a la volatilidad, que ya se ha explicado. La segunda, la inseguridad financiera, pues, si los precios cambian constantemente los agentes económicos tendrán mayores dificultades para planificar las finanzas y tomar decisiones informadas (Ammous, 2018; Burniske & Tatar, 2017). La tercera vía es el riesgo de tomar decisiones emocionales o especulativas en lugar de decisiones informadas basadas en el valor fundamental del activo en cuestión (Burniske & Tatar, 2017). Ello puede generar mayor exposición al riesgo y una menor capacidad de gestión de este (Graham, 1949). Por último, existe también el factor del riesgo reputacional. La inestabilidad puede tener un impacto en la economía en general. Si los precios tienen demasiadas fluctuaciones, o demasiado grandes sin un motivo aparente, esto puede afectar a la confianza de los inversores en las criptomonedas como una forma legítima de valor e intercambio (Antonopoulos, 2014).

La falta de regulación es probablemente la cuestión más compleja que afrontan los criptoactivos de cara al futuro. Este tema es extenso y escapa al objeto de estudio de este TFG, pero aun así se tratarán las principales cuestiones que se estudian en la literatura. Es indudable que la falta de regulación puede suponer un gran riesgo, pero también oportunidades y una característica diferencial frente al resto de activos en el mercado.

La primera cuestión surge en torno a si este tipo de activos necesita o no regulación. Por una parte, la corriente contraria a la regulación argumenta que la naturaleza descentralizada y transnacional de los criptoactivos es incompatible con la regulación, pues esta requiere de un control centralizado que imponga límites y de una autoridad que se encargue de su cumplimiento (Antonopoulos, 2014). Según estos autores, no se debe olvidar que estos activos fueron diseñados para escapar a las regulaciones y funcionar

fuera del sistema financiero tradicional fruto del desacuerdo por algunas políticas y decisiones de las autoridades centrales. Su esencia, es la libertad financiera (Gerard et al., 2017).

La corriente a favor de una mayor regulación de los criptoactivos defiende que establecer un marco legal ayudaría a aumentar la confianza de los inversores y dotar de mayor estabilidad a las empresas que trabajan con estas nuevas tecnologías (Burniske & Tatar, 2017). La regulación ayudaría a proteger a los inversores particulares y a prevenir actividades ilegales como el lavado de dinero o la financiación del terrorismo (Vigna, 2016). Esta corriente defiende que, de cara a permitir una adopción generalizada, la seguridad y la confianza son fundamentales, y esta sólo se puede obtener a través de la regulación (Vigna & Casey, 2018). Esta regulación puede contribuir a evitar el fraude y la manipulación del mercado, fomentando la innovación y el crecimiento de la industria de manera ética y sostenible (Tapscott & Tapscott, 2016).

A raíz de esto, autores como Chris Burniske o Jack Tatar desarrollan propuestas de regulación y discuten, entre otras cuestiones, sobre dilemas como la innovación vs la seguridad, la privacidad vs la transparencia y se plantean los desafíos regulatorios entre países. En este sentido, todo el entorno cripto está rodeado de incertidumbre o falta de regulación.

La gestión de estos riesgos determinará en gran medida la evolución que tengan los criptoactivos y la tecnología Blockchain en los próximos años. Una buena gestión, potenciará esta tecnología, volviéndola más popular y permitiéndole una mayor escalabilidad y operabilidad, así como mayor innovación y más empresas surgiendo el sector. Una mala gestión de estos puede suponer la muerte del sector, desaprovechando el potencial de estas nuevas tecnologías y manteniendo el mundo financiero en su faceta más tradicional.

Además, siendo un campo en crecimiento, en la gestión y solución de estos riesgos se presentan nuevas oportunidades de negocio para distintas empresas, desarrollando un nuevo mercado que con la digitalización del mundo comenzará a ganar peso rápidamente. Servicios que permitan una mayor conectividad, y de manera más rápida y eficiente, estarán bien posicionados para tener éxito.

### **iii. Las nuevas tecnologías como amenaza para el sector bancario tradicional. Principales adaptaciones estratégica de los grandes actores de mercado.**

La aplicación de estas nuevas tecnologías al mundo financiero genera una serie de nuevos riesgos para los bancos e instituciones financieras, los cuales han de ser tenidos en cuenta para buscarles soluciones y estudiar las principales adaptaciones de los grandes *players* del sector bancario.

La inclusión de los criptoactivos y la tecnología Blockchain en la industria financiera puede afectar significativamente a los modelos de negocio tradicionales, por lo que los principales agentes económicos, principalmente los bancos, deberán adaptarse y desarrollar nuevas tecnologías para competir en un mundo más digitalizado. Tal y como se comentó en la segunda sección de este TFG, existen muchos y muy variados modelos de negocio, diferenciados principalmente por la división en la que operan. Estas nuevas tecnologías pueden influir de distinta manera a las distintas divisiones, pero de una u otra forma, todas pueden verse afectadas por ellas.

Actualmente, el sector bancario está transformándose debido a los riesgos que supone para su modelo de negocio la introducción de estas nuevas tecnologías. Estas traen asociadas riesgos como el de desintermediación (Antonopoulos, 2014), riesgo de competencia, riesgos de privacidad y seguridad, o riesgos regulatorios. Además, se pueden identificar otros riesgos más operativos en temas de colaboración con startups tecnológicas, los riesgos de no adoptar de manera temprana las tecnologías que acaben asentándose -quedándose atrás y perdiendo ventajas comparativas-, o riesgos reputacionales (King, 2018).

El riesgo de desintermediación es una de las mayores amenazas a los modelos de negocio actuales. Los bancos -y similares- son, ante todo, intermediarios financieros. Este riesgo, derivado de que los criptoactivos permiten la transmisión de valor *peer to peer*, sin necesidad de intermediación (Antonopoulos, 2014; King, 2018), es una amenaza directa a la forma actual de capturar valor. Aunque esta tecnología tardará años en reemplazar las funciones actuales de los bancos, y lo hará progresivamente, es importante empezar a pensar de manera estratégica a largo plazo, buscando alternativas y desarrollando posibles negocios complementarios (Tapscott & Tapscott, 2016).

El riesgo de competencia no es un riesgo nuevo. Los bancos, tal y como se ha visto anteriormente, son instituciones altamente reguladas, con requisitos importantes de capital mínimo, reservas, y similares. Este riesgo consiste en el refuerzo de la tendencia que ya se ve en empresas tecnológicas actuales, como Revolut, Amazon, Apple, o N26 entre otras, que hacen las veces funciones parecidas -como préstamos, pagos y transferencias de dinero- a las de los bancos, pero con menor regulación (Skinner, 2018). En el caso de los criptoactivos, estos representarían una nueva forma de transferir valor y financiar empresas y proyectos -mediante una ICO, por ejemplo-, ofreciendo servicios parecidos de manera más rápida, barata, pero, sobre todo, accesible (King, 2018).

Este es uno de los riesgos que podría darse de manera generalizada en el corto o medio plazo, habiendo ya empresas que comienzan a ofrecer este tipo de alternativas. Como respuesta ante estas fuertes tendencias, los grandes bancos del mercado han comenzado a adaptarse mediante el aumento de la inversión en tecnología o la mejora en la experiencia del usuario mejorando las interfaces. Otras posibilidades de adaptación que podrían explorar en los próximos trimestres son las alianzas estratégicas con empresas Fintech o la expansión a nuevos mercados y segmentos de clientes, buscando compensar el volumen perdido.

En cuanto a los riesgos de privacidad y seguridad, así como los riesgos regulatorios, de manera similar a lo tratado con anterioridad, pueden desprestigiar a los propios bancos (Antonopoulos, 2014; Burniske & Tatar, 2017; Mougayar, 2016). Es decir, si los bancos ofreciesen este tipo de servicios, con los consecuentes riesgos que ellos acarrearán, estos podrían transmitírselos a los bancos, encontrándose con problemas en ámbitos como falta de visibilidad en las transacciones (Antonopoulos, 2014), mayor exposición a ataques cibernéticos (Mougayar, 2016) o problemas de cumplimiento de legislación en distintos países (Burniske & Tatar, 2017).

En el contexto actual, es especialmente interesante el concepto FOMO (*Fear of Missing Out*). Esto, se puede resumir como el miedo a perder una buena oportunidad. Este es un riesgo que está muy relacionado con los criptoactivos y la tecnología Blockchain (Vigna & Casey, 2018), y que también tiene su contraparte, el riesgo de quedarse atrás (King, 2018; Skinner, 2018).

Ambos pueden ser considerados como riesgos para los bancos por varios motivos. En el caso del FOMO, los bancos que no estén preparados para adoptar estas tecnologías

pueden invertir tiempo y recursos en el desarrollo de estas nuevas tecnologías de manera equivocada, lo que a su vez puede llevar a descuidar sus clientes y modelos de negocio actuales o malgastar recursos (Vigna & Casey, 2018).

En el caso contrario, aquellos bancos con suficientes recursos que no exploren estas nuevas opciones pueden correr el riesgo de quedarse atrás y luego no poder competir o tener una gran desventaja, siendo condenados a ser jugadores de segunda o tercera línea (King, 2018; Skinner, 2018).

Las implicaciones del miedo a quedarse atrás pueden tener un impacto estructural. Tomar decisiones bajo estas condiciones, puede conllevar una toma de decisiones imprudente, donde el riesgo no sea ponderado correctamente y aumenten sus niveles. Consecuentemente, podría dotar de una mayor inestabilidad al sistema financiero, lo que, en momentos de mercados bajistas o crisis financieras podría erosionar la reputación de los bancos, dañando la confianza de los inversores en ellos (Vigna & Casey, 2018).

Las implicaciones de quedarse atrás también son profundas. No adoptar estas tecnologías podría significar la pérdida de clientes, cuota de mercado, y rentabilidad, en beneficio de las Fintech y startups (Tapscott & Tapscott, 2016; Skinner, 2018). Por otra parte, respecto de sus competidores internos podría significar una operativa más costosa y menor eficiencia, reduciendo la capacidad de competición. En última instancia, esto podría condicionar la capacidad para ofrecer productos personalizados y adaptados a las necesidades particulares de sus clientes (King, 2018). Además, en una industria altamente regulada, podría dificultar la capacidad para cumplir con los requisitos legales necesarios, pudiendo resultar en cuantiosas multas y sanciones que mermen sus capacidades (Skinner, 2018).

También es importante considerar que la introducción de estas nuevas tecnologías puede alterar las tendencias del mercado actual. Los criptoactivos y el Blockchain podrían alterar la demanda de productos y servicios tradicionales (Burniske & Tatar, 2017), o incluso, la forma de financiación de algunas empresas, lo cual podría tener un impacto directo en el modelo de negocio tradicional (King, 2018).

Gracias a estas tecnologías los bancos podrían ofrecer nuevos servicios como préstamos P2P, inversiones automatizadas, pagos móviles, y otro tipo de productos que aprovechen las innovaciones digitales (King, 2018). Ante cambios como estos, los bancos que mejor comprendan las tendencias dominantes tendrán una ventaja competitiva respecto otros,

que podría otorgar un *know-how* diferencial de cara a convertirse en el líder del mercado en el servicio (Burniske & Tatar, 2017). Es especialmente interesante considerar que, debido a la complejidad de estas nuevas tecnologías, muchos bancos acaben especializándose en áreas concretas (Tapscott & Tapscott, 2016).

Pese a que el Blockchain y los criptoactivos presentan un gran potencial, no se debe olvidar que aún tienen grandes desafíos por delante, como la interoperabilidad, que, hasta que sea solucionada, limita la aplicación de estas nuevas tecnologías y consecuentemente también su valor. Actualmente, existen numerosos tipos de criptoactivos y Blockchains, y cada día surgen nuevos. El riesgo de interoperabilidad se refiere a la incapacidad de estos de integrarse bajo una sola red que permita la interacción entre todos ellos. Hasta que esto no se dé, su impacto y su utilidad será más reducido de lo que se puede llegar a esperar de ellos si llegasen a poder operar bajo un mercado único (Tapscott & Tapscott, 2016; King, 2018; Burniske & Tatar, 2017; Antonopoulos, 2014).

Conscientes de tanto riesgos como oportunidades, los principales bancos, fondos de inversión y demás actores del mercado han comenzado a adaptarse a estas nuevas tecnologías y a considerarlas seriamente como actores revolucionarios en sus estrategias a largo plazo (Tapscott & Tapscott, 2016).

Para adaptarse a la aparición de la Blockchain, bancos como Banco Santander, BBV, JP Morgan Chase o Goldman Sachs han realizado diversas adaptaciones en su estrategia, como: aumentar las inversiones en investigación y desarrollo con el fin de comprender mejor la tecnología y sus aplicaciones, la colaboración y la asociación con empresas Fintech con el fin de aprender y desarrollar soluciones juntas, crear criptomonedas propias, implementado soluciones Blockchain en sus procesos con el fin de reducir costes y participado en consorcios para desarrollar y adoptar estándares comunes y mejorar la interoperabilidad entre los sistemas (Burniske & Tatar, 2017; Drescher, 2017; Mougayar, 2016; Tapscott & Tapscott, 2016).

En relación con las adaptaciones de los principales bancos a los criptoactivos, destacan iniciativas como la integración de criptoactivos en sus plataformas para permitir a sus clientes operar con ellas, la creación de nuevos servicios de custodia para almacenar los activos digitales de forma segura, el desarrollo de productos financieros basados en los criptoactivos o la participación en el mercado de criptomonedas (Burniske & Tatar, 2017; Drescher, 2017; Mougayar, 2016; Tapscott & Tapscott, 2016).

De entre todas estas adaptaciones, las que más destacan son las de JP Morgan, las Banco Santander y las de Goldman Sachs. El primero, ha desarrollado su propia criptomoneda, JPM Coin, y el segundo ha comenzado a ofrecer servicios de custodia de criptomonedas. Por otra parte, Banco Santander destaca por el empleo de una plataforma Blockchain llamada Santander One Pay FX para realizar pagos internacionales en tiempo real y a un coste menor.

Tal y como se ha visto a lo largo de este Trabajo de Fin de Grado, la tecnología Blockchain y los criptoactivos ya son una realidad en el mundo financiero. Sin embargo, pese a que estas nuevas tecnologías presentan infinidad de oportunidades de cara al futuro y tienen el potencial para revolucionar el sector bancario en todas sus divisiones, se ha de ser cauto con ellas. Estas tecnologías también presentan riesgos y limitaciones importantes que han de ser considerados y puestos en balance a la hora de diseñar estrategias a largo plazo, pues de no solucionarse los obstáculos que presentan el impacto puede ser menor que el esperado.

## CONCLUSIONES

### **I. Principales conclusiones**

Tras el análisis realizado a lo largo de todo este Trabajo de Fin de Grado, varios puntos se presentan como los más relevantes para tener en cuenta de cara al futuro. Este trabajo ha explorado el sector bancario y su relación con la tecnología Blockchain y los criptoactivos, evaluando posibilidades, relaciones entre ellos, y posibles riesgos o frenos. Además, el trabajo ha buscado dar respuesta a tres cuestiones principales:

1. Averiguar si los criptoactivos son verdaderamente útiles y tienen aplicación en el mundo financiero, en especial, en el sector bancario tradicional.
2. Averiguar si existe algún parecido entre los mercados tradicionales y los mercados de criptoactivos.
3. Identificar las principales reacciones, si las hubiera, de los principales actores del mercado bancario.

A lo largo de todo el Trabajo de Fin de Grado, se ha podido comprobar como este es un tema de suma actualidad, en el que existen grandes debates y posturas contrapuestas en los diversos estudios académicos que se han llevado a cabo. Por ello, este trabajo pretende arrojar un poco de luz en la relación entre ambos sectores y contribuir a crear un campo de estudio de cara al futuro.

Entre las principales conclusiones destacan:

- El **sector bancario**, pese a ser un sector con **modelos de negocio tradicionales**, tiene **espacio** para la **innovación** y la **disrupción** de estos modelos de negocio en todas sus áreas. Tanto la tecnología Blockchain como los criptoactivos pueden contribuir a ello.
- En los últimos años, los **bancos** han **cambiado su visión** respecto de estas nuevas tecnologías. Han pasado de no considerar los criptoactivos y la Blockchain como innovaciones relevantes para el sector, a ser un **punto importante** en su **estrategia corporativa a largo plazo**.
- Tanto la **tecnología Blockchain** como los **criptoactivos suponen una amenaza** para el **sector bancario** debido a que ponen en **riesgo** su papel como **intermediarios financieros**. Estas tecnologías ofrecen la posibilidad de eliminar a terceros de las transacciones, eliminando los costes asociados a ellos.

- Tanto la tecnología **Blockchain** como los **criptoactivos** son **intangibles**, existen en la red, pero no tienen un soporte físico más allá de las fuentes de energía que les permiten operar. Presentan la oportunidad de crear el llamado internet del valor.
- La **tecnología Blockchain y los criptoactivos**, aunque son una amenaza, también presentan **oportunidades** para el sector bancario. Las entidades financieras deben evaluar muy bien cómo han de adaptarse a ellos y qué recursos emplear, para evitar quedarse atrás, pero sin caer en el *FOMO* y malgastar recursos.
- Estas **nuevas tecnologías** se encuentran en un **estado de desarrollo muy inicial**. Pese a que tienen un gran potencial, la forma en la que gestionen sus riesgos y sus debilidades pueden marcar su desarrollo, determinando si llegan a desarrollar todo su potencial o no.
- La **tecnología Blockchain** se presenta como una tecnología menos discutida que los distintos tipos de criptoactivos, y los bancos y empresas de todo el mundo están adoptándola debido a que **genera mayor confianza**, mayor **seguridad** y más **eficiencia**. Ello permite **acelerar las transacciones**.
- La tecnología **Blockchain** presenta **oportunidades de manera general y estructural**, mientras que los distintos tipos de **criptoactivos** presentan **oportunidades y soluciones puntuales en ámbitos determinados**.
- Existen infinidad de distintos tipos de criptoactivos, algunos triunfarán, pero **muchos fracasarán**.
- Las principales novedades y ventajas que introducen frente a los activos tradicionales son: la **descentralización**, la **escalabilidad**, la **democratización** de activos e inversiones, la **transparencia**, la **escasez** y la **inmutabilidad**.
- Los principales riesgos, retos o desventajas que presentan son: la **interoperabilidad**, la **volatilidad**, la **inestabilidad**, la **seguridad** y la **privacidad**.
- Los dos **grandes debates** actuales giran en torno a la **necesidad o no** de la **regulación** y al carácter positivo o negativo de la **inestabilidad**.
- No se ha demostrado una correlación entre el mercado de renta variable y el mercado de criptoactivos. Sin embargo, sí se identifica una **correlación positiva débil** entre el **mercado de renta variable** y el **mercado de criptomonedas**.

- Los **mercados de criptoactivos** presentan **características comunes** a los **mercados de renta variable** como pueden ser la **naturaleza especulativa**, la **volatilidad**, la **capacidad de operar tanto en corto como en largo**, y la **importancia de la información** de cara a una toma de decisiones informada.
- Las implicaciones de una correlación positiva débil son que cuando uno de los mercados está en alza, el otro también tiende a estarlo, y lo mismo si están a la baja. Esto **dificulta la diversificación del riesgo, pero permite aumentar las rentabilidades** de las carteras con productos que combinen ambos mercados, aprovechando las tendencias imperantes.
- Hasta la fecha, **no se pueden considerar los criptoactivos como activos refugio**, tan solo pueden ser empleados como **activos de cobertura**.
- Varios de los principales **bancos TIER 1** ya han comenzado a **adaptarse y a adoptar estas tecnologías** para **mejorar su operativa y ofrecer más servicios** a sus clientes.
- La popularización de estas nuevas tecnologías ha llevado al surgimiento de **nuevas alternativas de financiación** viables para las empresas, como las ICOs.
- La **Blockchain** y los **criptoactivos** pueden no solo **alterar** la operativa y los modelos de negocio de la banca tradicional, sino también alterar **las tendencias de consumo del mercado**. Pueden alterar la demanda de servicios y productos, dando espacio a nuevas soluciones.
- La tendencia de cara al futuro consistirá en que los grandes bancos se **especializarán en algunas áreas o posibilidades que ofrezcan estas tecnologías**, intentando ganar ventajas competitivas frente a otros bancos mediante el desarrollo de un profundo conocimiento de estas y sus posibilidades.
- De cara al futuro, la **asociación y los acuerdos con pequeñas empresas Fintech**, mucho más **especializadas en el sector cripto**, **ganarán importancia** como forma de acceder al mercado de manera barata y de poco riesgo.

## II. Líneas futuras de investigación

Debido a lo novedoso del tema abordado, al carácter cambiante e innovador de las tecnologías y a la incertidumbre que rodea estos nuevos activos, las futuras líneas de investigación se presentan como especialmente relevantes. El autor destaca varias líneas,

que, en su opinión pueden aportar mayor claridad al debate a lo largo de los próximos años:

1. Sobre la necesidad o no de regulación: Con el fin de tener un debate más enriquecedor a cerca de la necesidad o no de la misma, aparece la posibilidad de proponer legislación más concreta para poder regular estos activos de manera internacional, evaluando su viabilidad.
2. Sobre la estabilidad: Nuevas líneas de investigación estudiando el comportamiento concreto de distintos tipos de criptoactivos y su comportamiento en épocas de crisis, recesión, pánico, euforia y bonanza económica. Además, es interesante analizar el surgimiento de burbujas en estos mercados.
3. Sobre la interoperabilidad: Siendo este uno de los mayores desafíos del sector a corto y largo plazo, se presenta como especialmente interesante.
4. Sobre la diversificación: En el medio plazo, sería conocer el comportamiento y la rentabilidad de carteras tradicionales y carteras con criptoactivos.
5. Sobre la seguridad y los ciberataques: Especialmente relevante estudiar nuevas formas de prevención de ataques, y formas de detenerlos para maximizar la seguridad de los inversores.
6. Sobre las correlaciones entre los distintos tipos de mercados: De cara a poder predecir la evolución de precios y aplicarlo a la gestión de carteras y estrategias de inversión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Accenture Strategy. (2018). Research on Business Models of Asset Management Firms.

Recuperado de: [https://www.gpif.go.jp/en/investment/research\\_2017\\_3\\_en.pdf](https://www.gpif.go.jp/en/investment/research_2017_3_en.pdf)

Ammous, S. (2018). The bitcoin standard: The decentralized alternative to central banking (Illustrated ed.). John Wiley & Sons Inc.

Antonopoulos, A. (2014). Mastering bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies (1st ed.). O'Reilly Media.

Arslanian, H., & Fischer, F. (2019). The continuing evolution of crypto assets. in: The future of finance. Palgrave Macmillan, Cham. Recuperado de:

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-14533-0\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14533-0_17)

Bambara, J., Allen, P., Iyer, K., Madsen, R., Lederer, S., & Wuehler, M. (2018).

Blockchain: A practical guide to developing business, law, and technology solutions (1st ed.). McGraw Hill.

Bank for International Settlements. (2011). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems - revised version june 2011

BBVA. (2018). ¿Qué son las ICOs? Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/que-son-las-icos/>

BBVA. (2022). ¿Cuál es la diferencia entre una DLT y 'blockchain'? BBVA.

Recuperado de: <https://www.bbva.com/es/diferencia-dlt-blockchain/>

Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017). On the hedge and safe haven properties of bitcoin: Is it really more than a diversifier? Finance

Research Letters, 20, 192-198. Recuperado de:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612316301817>

Burniske, C., & Tatar, J. (2017a). *Cryptoassets: The innovative investor's guide to bitcoin and beyond*. McGraw Hill.

Burniske, C., & Tatar, J. (2017b). *Cryptoassets: The innovative investor's guide to bitcoin and beyond*. McGraw Hill.

Catalini, C., & Gans, J. S. (2016). Some simple economics of the blockchain. Nber, (22952). Recuperado de: <https://10.3386/w22952>

Catalini, C., & Gans, J. S. (2019a). *The rise of cryptocurrencies: A comprehensive overview*. American Economic Association.

Catalini, C., & Gans, J. S. (2019b). *Some simple economics of the blockchain*

CoinMarketCap. (2022). *Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap*. Recuperado de: <https://coinmarketcap.com/>

Conner, H., & Staniland, M. (2022). *Top 1000 world bank's 2021: World's top banks weather pandemic storm*. Financial Times.

Consejo de la, U. E. (2022). *Sector bancario: el Consejo acuerda su posición sobre la aplicación de las reformas de Basilea III*. Consejo Europeo Consejo de la Unión Europea. Recuperado de: <https://www.consilium.europa.eu/es/press/press-releases/2022/11/08/banking-sector-council-agrees-its-position-on-the-implementation-of-basel-iii-reforms/>

De Inclán Sánchez, M., Serrano García, E., & Calleja Fernández, A. (2019). Guía de archivos históricos de la banca en España. Banco De España. División De Archivos Y Gestión Documental. Recuperado de: <https://www.bde.es/f/webbde/INF/MenuHorizontal/Publicaciones/OtrasPublicaciones/Fich/Guia.pdf>

Deutsche Bank. (2023). The Unofficial Guide to Banking. Recuperado de: <https://www.investopedia.com/articles/company-insights/092016/how-investment-banks-make-money-jpm-gs.asp>

DeVries, P. D. (2016). An analysis of cryptocurrency, bitcoin, and the future. University of Houston.

Dolader Retamal, C., Bel Roig, J., & Muñoz Tapia, J. L. (2017). La blockchain: Fundamentos, aplicaciones y relación con otras tecnologías disruptivas. Recuperado de: <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/405/DOLADER,%20BEL%20Y%20MU%C3%91OZ.pdf>

Drescher, D. (2017). Blockchain basics: A non-technical introduction in 25 steps (1ª ed.). Apress.

Financial Conduct Authority. (2022). Strategic review of retail banking business models – final report. Recuperado de: <https://www.fca.org.uk/publication/multi-firm-reviews/strategic-review-retail-banking-business-models-final-report-2022.pdf>

- Follak, K. P. (2022). Crypto assets: Evolution and revolution in international financial markets. *Marketing Science and Technology Journal*, 1(1), 1-11. Recuperado de: [https://www.mstj.net/article\\_250880\\_c0e4ab96d0eeb0824c627e826966114a.pdf](https://www.mstj.net/article_250880_c0e4ab96d0eeb0824c627e826966114a.pdf)
- Gerard, D., Wagner, C., Boyd, K., & Gutzler, B. (2017). Attack of the 50-foot blockchain: Bitcoin, blockchain, ethereum & smart contracts. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Gobat, J. (2012). ¿Qué es un banco? *Finanzas & Desarrollo*. Recuperado de: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2012/03/pdf/basics.pdf>
- Gómez Suárez, M., & Méndez García De Paredes, JI. (2000). La competencia en banca de empresas en España. Análisis de grupos estratégicos basado en la dimensión de especialización. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=496295>
- Goodman, G. (2019). *The crypto trader*. Harriman House Publishing.
- Graham, B. (1949). *The intelligent investor: The definitive book on value investing* (31<sup>a</sup> ed.). Deusto.
- Harwick, C., & Caton, J. (2022). What's holding back blockchain finance? on the possibility of decentralized autonomous finance. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 84, 420-429. Recuperado de: <https://10.1016/j.qref.2020.09.006>
- He, D., Haksar, V., & Leckow, R. (2018). *Blockchain and cryptocurrency: Opportunities and challenges*. Fondo Monetario Internacional.

Hernández de Cos, P. (2022). Estabilidad financiera y criptoactivos

IBM. (2022). ¿Tecnología Blockchain? IBM. Recuperado de: <https://www.ibm.com/es-es/topics/what-is-blockchain>

Jayanth, R. V. (2019). Blockchain in finance. Vikalpa, 44(1), 1-11. Recuperado de: <https://10.1177/0256090919839897>

Jeris, S. S., Ur Rahman Chowdhury, A. S. M. Nayeem, Akter, M. T., Frances, S., & Roy, M. H. (2022). Cryptocurrency and stock market: Bibliometric and content analysis. Heliyon, 8(9), e10514. Recuperado de: <https://10.1016/j.heliyon.2022.e10514>

Jones, C. P. (2003). Investments: Analysis and management. John Wiley and Sons (WIE).

King, B. (2018). Bank 4.0: Banking everywhere, never at a bank. Marshall Cavendish International (Asia) Pte Ltd.

Laurens, F. (2012). Reputational risk: A crisis of confidence in banking. Recuperado de: <https://doi.org/10.2139/ssrn.2123153>

Majaski, C. (2021). Retail Banking: What It Is, Different Types, and Common Services. Investopedia. Recuperado de: <https://www.investopedia.com/terms/r/retailbanking.asp#:~:text=Retail%20banking%20also%20known%20as,money%20in%20a%20secure%20manner>

Martínez Torres, O. (2012). Análisis económico (1st ed.). Astra Editorial.

Momtaz, P. P. (2021, junio 11,). Security tokens., 36. Recuperado de:

<https://10.2139/ssrn.3865233>

Monitor Deloitte. (2020). Innovation in private banking & wealth. embracing the business model change. Recuperado de:

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/lu/Documents/financial-services/lu-innovation-private-banking-wealth-management.pdf>

Mougayar, W. (2016). The business blockchain: Promise, practice, and application of the next internet technology (Illustrated ed.). Wiley.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system.

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies.

Neumann, D. (2017). Cryptocurrencies as a disruptive force: A research agenda.

Oliver Wyman. (2015). Delivering excellence in corporate banking. How to protect the business model and improve performance. Recuperado de:

<https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2015/jul/LON-MKT10303-003-Corporate-Banking-report-2015.PDF>

Ross, S. (2022). How Investment Banks Make Money. Investopedia. Recuperado de:

<https://www.investopedia.com/articles/company-insights/092016/how-investment-banks-make-money-jpm-gs.asp>

Shiller, R. J. (2013). Irrational exuberance (2ª Edición ed.). Random House US.

- Skinner, C. (2018). Digital bank: Strategies to launch or become a digital bank. Embassy Books.
- Stiglitz, J. (2017). Globalization and its discontents revisited: Anti-globalization in the era of trump. W. W. Norton & Company.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world. Portfolio Penguin.
- Teall, J. (2022). CHAPTER 10: Introduction to investment banking.
- Vigna, P. (2016). The age of cryptocurrency: How bitcoin and the blockchain are challenging the global economic order. Interart.
- Vigna, P., & Casey, M. J. (2018). The truth machine: The blockchain and the future of everything. Harper Collins Publishers UK.
- W. Arner, D., Auer, R., & Frost, J. (2021). Stablecoins: Risks, potential and regulation [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3979495](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3979495)
- Westreicher, G. (2020). Sistema bancario. Economipedia, <https://economipedia.com/definiciones/sistema-bancario.html?nab=0>