



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN ECONOMÍA FINANCIERA Y ACTUARIAL
CURSO ACADÉMICO 2023-2024
CONVOCATORIA MARZO

**Revisión bibliográfica sobre el uso del Blockchain: Sector bancario y
asegurador**

AUTOR(A): Isabella Cuéllar
Arias

En Móstoles, a 14 de Febrero de 2024

INDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	4
2. Metodología.....	5
2.1 Estrategia de búsqueda y criterios de selección.....	5
2.2 Extracción de datos y evaluación de calidad.	6
2.3 Elementos de análisis.....	6
2.3.1 Procesos de selección de artículos y aspectos metodológicos.	6
3.Marco teórico	1
3.1 Historia del dinero.....	1
3.1.1 Satoshi Nakamoto	1
3.2 Las claves de la tecnología blockchain	2
3.2.1 La criptografía	2
3.2.2 Las cadenas de bloques	2
3.3.3 El consenso, la clave de la blockchain.	3
3.4 Los elementos que hay que tener en cuenta para entender la blockchain.	3
3.5 El efecto de la blockchain en las distintas industrias	4
3.7.1 Sector bancario	4
3.7.1.1 Con el Bitcoin fue el comienzo de la descentralización financiera.	6
3.7.1.2 Tendencias Disruptivas en la Banca: Desafíos, Estrategias y Oportunidades.....	7
3.7.1.3 Ejemplos de utilización.....	8
3.7.2 El sector de las aseguradoras.....	9
3.7.2.1 Ejemplos de Uso.....	10
Conclusiones.....	13

Líneas futuras 13

Bibliografía 14

INDICE DE ILUSTACIONES

Ilustración 1: Documentos que se obtuvo en SciencesDirect.. Fuente: Elaboración propia.	7
Ilustración 2: Documentos que se obtuvo en SCHOLAR. Fuente: Elaboración propia.	8
Ilustración 3: Documentos que se obtuvo en BRAIN. Fuente: Elaboración propia.	8
Ilustración 7: Nacionalidad de los autores literarios. Fuente: Elaboración propia.	9
Ilustración 8: Probabilidad de cumplir con el objetivo de la revisión bibliográfica. Fuente: Elaboración propia.....	10
Ilustración 9: Whitepaper de Bitcoin. Fuente: Bitcoin.org.....	2
Ilustración 10: Sistema distribuido (izquierda) y Sistema centralizado (derecha).Fuente: Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps.	4
Ilustración 11:Ejemplos de la industria dentro del Internet del Valor. Fuente: Blockchain: la revolución industrial de Internet.	5
Ilustración 12: Correlación entre Bitcoin y S&P500. Fuente: Criptomonedas y blockchain en el ámbito financiero: un análisis de correlación. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.....	7

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la rápida evolución tecnológica ha transformado diversos aspectos de la sociedad. En este contexto, esta revisión bibliográfica tiene como objetivo principal destacar el uso versátil de blockchain, más allá de las criptomonedas, explorando cómo los sectores financieros y asegurador pueden beneficiarse de manera sustancial, mediante la adopción de esta tecnología disruptiva.

Se trata de buscar de forma detallada, analizando el impacto de la tecnología blockchain en los sectores bancarios y aseguradores. Este análisis se fundamenta en una sólida base teórica, comenzando con la historia del dinero y su evolución hacia el concepto actual de “oro digital”. Se examina las características esenciales del dinero y cómo estas son abordadas por las criptomonedas, especialmente el Bitcoin, cuyo surgimiento en 2008 marca un punto de inflexión crucial en la historia financiera.

La revisión se adentra en las claves fundamentales de la tecnología blockchain, destacando la importancia de criptografía, las cadenas de bloques y el consenso. Se explora cómo estos elementos proporcionan seguridad, transparencia y descentralización a las transacciones financieras, disrumpiendo la manera en que se concibe y realiza la gestión de la información.

El sector bancario se presenta como un campo propicio para la implementación de la tecnología blockchain. Se evidencia cómo esta tecnología no solo reduce costos y desarrolla la eficiencia operativa, sino que también restablece la relación entre las instituciones financieras y sus clientes. El surgimiento del Bitcoin se destaca como el catalizador de la descentralización financiera, transformando la forma en que se realizan las operaciones y generando oportunidades innovadoras.

La revisión bibliográfica también se sumerge en las tendencias disruptivas en la banca y el sector asegurador, donde la tecnología blockchain se presenta como una herramienta clave para abordar desafíos y explorar nuevas oportunidades de negocio. Se examina casos de estudios, como el impacto en los mercados bursátiles, donde la correlación entre Bitcoin y S&P500 evidencia relevancia de las criptomonedas en el panorama financiero global.

En el sector de las aseguradoras, la tecnología blockchain emerge como un componente esencial para la transformación digital. Se explora cómo la aplicación de contratos inteligentes y la descentralización de la información impactan de forma positiva en áreas críticas como la salud y los seguros automóbiles. Casos de uso concretos, como la formación de consorcios blockchain por parte de compañías de reaseguros, destacan la relevancia de la colaboración en la exploración de nuevas posibilidades.

2. METODOLOGÍA

2.1 Estrategia de búsqueda y criterios de selección

La revisión bibliográfica del trabajo se realizó mediante la recopilación de artículos se llevó a cabo el 5 de diciembre de 2023, utilizando las bases de datos Scholar, ScienceDirect y Brain. Las palabras clave utilizadas para la búsqueda en las dos primeras bases de datos fueron “*blockchain*”, “*Bitcoin*”, “*bank*”, “*insurtech*” e “*Internet of Value*”. En la base de datos Brain, se optó por las palabras “*blockchain*” y “*bank*” exclusivamente.

La razón por la cual se seleccionaron estas palabras se debe a que va acorde con el objetivo de la revisión en sí misma, demostrar como el blockchain facilita la transferencia de valor, y desglosando los aspectos técnicos de esta tecnología. Sin embargo, en el último buscador, Brain, se usó dos palabras claves, para enfocarse especialmente en el relación entre blockchain y el sector bancario.

Los términos de búsqueda se emplearon inicialmente de manera progresiva y usando el operador booleano “AND”, configurando la secuencia “Blockchain AND Bitcoin AND bank AND insurtech AND Internet of value”.

En cuanto a los criterios de selección para los artículos incluidos en la revisión bibliográfica fue un proceso meticuloso, enfocado en la gran fuente bibliográfica y que cumpla con el objetivo del trabajo, se dio prioridad a la inclusión de artículos en inglés y español, buscando abarcar una diversidad de fuentes y perspectivas lingüísticas para asegurar una visión completa del tema.

En relación con los demás criterios de comparación, se ampliaron las búsquedas hacia fuentes de información primarias y libros con el objetivo de lograr una revisión bibliográfica más completa y diversificada. La inclusión de estas fuentes primarias puede ofrecer investigaciones más detalladas y específicas, mientras que los libros, al ser formatos extensos, permiten abordar aspectos más amplios y contextuales de la temática.

En el primer criterio de inclusión se examinan aspectos cruciales como la privacidad, seguridad y equidad. Aquellas fuentes que aborden de forma crítica estos elementos proporcionarán una perspectiva más completa de las implicaciones éticas y sociales, que presenta la tecnología. El segundo criterio de inclusión se enfoca en la capacidad de cada fuente para explorar minuciosamente, las aplicaciones del blockchain y su impacto específico en los sectores bancarios y asegurador. El tercer criterio de inclusión se evalúa si las fuentes revisadas abordan casos de uso específicos de blockchain en los sectores bancarios y asegurador. Las fuentes que presentan casos de uso permitiendo comprender más a fondo cómo se lleva a cabo la implementación de la tecnología y cómo enfrenta desafíos particulares en estos sectores.

El horizonte temporal fue de 10 años, entre 2012 y 2022. La razón es porque tras la aparición del Bitcoin en 2008, la tecnología blockchain comenzó a ganar reconocimiento y a experimentar avances significativos. Este periodo de 10 años abarca un lapso crucial, en el que la tecnología blockchain pasó de ser relativamente desconocida, a convertirse en un elemento fundamental en diversas industrias.

Es importante señalar que, aunque se utilizó la palabra clave “internet of value” en la búsqueda, no se encontró explícitamente mencionada en los artículos seleccionados. A pesar de esta ausencia terminológica, los artículos sí abordan y explican el concepto subyacente de “internet del valor”, cumpliendo con el enfoque de la búsqueda. La atención se centra en la comprensión y explicación, de cómo este concepto se materializa, en la práctica, ofreciendo una perspectiva sustancial sobre la transferencia de valor a través de blockchain.

2.2 Extracción de datos y evaluación de calidad.

La estructuración de los artículos incorporados en la revisión bibliográfica se llevó a cabo mediante la utilización del software de gestión de referencias bibliográficas “Mendeley”. Este enfoque fue adoptado con el propósito de optimizar la eficiencia en el proceso de selección y organización de las fuentes relevantes para la investigación. El uso de Mendeley permitió catalogar y clasificar de manera sistemática los artículos seleccionados, facilitando la posterior referencia y citación de estas fuentes. La capacidad de este software para gestionar grandes volúmenes de información bibliográfica posibilitó una administración efectiva.

2.3 Elementos de análisis

2.3.1 Procesos de selección de artículos y aspectos metodológicos.

En el meticuloso análisis de la base de datos Science Direct, se realizó la búsqueda mediante palabras claves, y se revelaron 16.841 resultados mediante la aplicación de la palabra “blockchain”. Al imponer una restricción temporal que abarcaba desde el año 2012 hasta el 2022, esta cifra menguó a 11.009, dirigiendo así los datos hacia un periodo más específico y pertinente. Posteriormente, la indagación se amplió con la inclusión de las palabras adicionales “bank” con un total de 2.870 resultados. Por último, se añadió las palabras “insurtech” e “Internet of Value”, lo que arrojó un conjunto de 16 artículos. De este análisis he usado tres fuentes, debido a la robustez de su fuente bibliográfica, la calidad de las figuras que facilitaron la asimilación de la información desglosada y porque explican en concepto de transferencia de valor que se le atribuye al blockchain.

Del total de publicaciones que se obtuvo en Science Direct, por año durante el periodo de muestra en la gráfica, donde el eje X muestra los años de 2012 a 2022, y el eje Y muestra el número de artículos obtenidos.

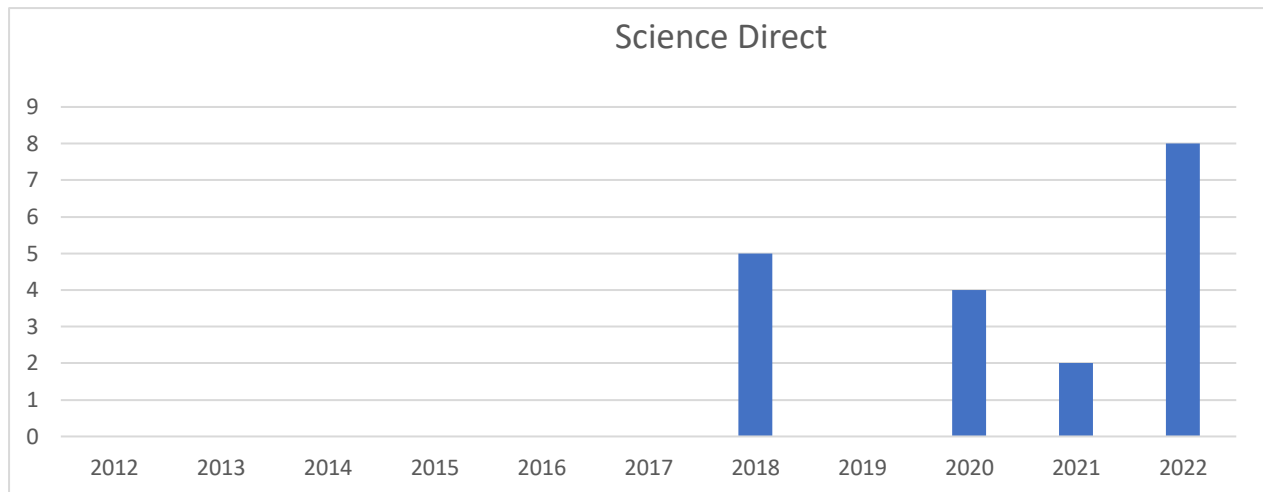


Ilustración 1: Documentos que se obtuvo en SciencesDirect.. Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en la fuente Scholar, se emprendió con la clave “*blockchain*”, obteniendo un abrumador total de 590.000 resultados. Al restringir el rango temporal entre 2012 y 2022, este número se redujo a 222.000 resultados. Seguidamente, al agregar la palabra “Bitcoin” se obtuvo un total de 17.200 resultados. Sin embargo, al incluir las palabras “*insurtech*” e “*internet of value*” se incrementó el número de resultado en un total de 18.000. Posteriormente, se buscó de forma avanzada artículos que solo estén en español. Adquiriendo un total de 253 resultados. De entre estos, se eligieron tres artículos, debido a su análisis sobre cómo el blockchain afecta de manera profunda al sector bancario. Además, estos textos desglosan de manera rigurosa la estructura subyacente de esta tecnología, ofreciendo una visión clara y completa de sus componentes esenciales.

Del total de publicaciones que se obtuvo en Scholar, por año durante el periodo de muestra en la gráfica, donde el eje X muestra los años de 2012 a 2022, y el eje Y muestra el número de artículos publicados.

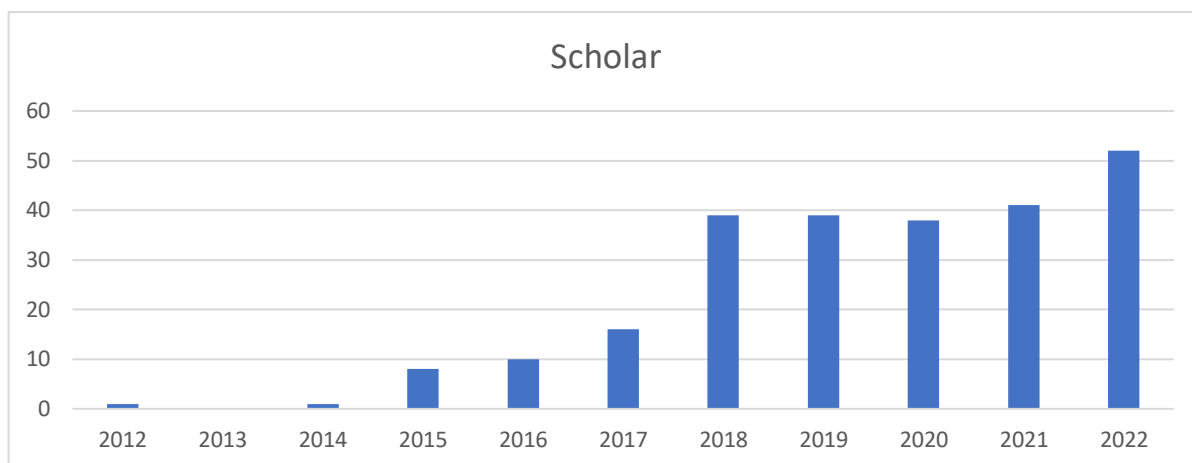


Ilustración 2: Documentos que se obtuvo en SCHOLAR. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la fuente Brain, la palabra clave “*blockchain*” desveló en un principio 382.639 resultados. Tras imponer restricciones temporales desde 2012 hasta 2022, obteniendo un total de 329.789 resultados y al filtrar por la palabra clave adicionales como “*bank*”, esta cifra se vio mermada a 17.312 resultados. Al refinar aún más la búsqueda y excluir ciertos idiomas y centrarse solo en el idioma español, se obtuvieron 14 resultados. De los cuales se seleccionó tres, especialmente por su profundo análisis sobre la relevancia del blockchain en el sector asegurador, proporcionando una comprensión detallada de su importancia. Además, estos textos desglosan minuciosamente la estructura técnica del blockchain.

De todas las publicaciones recopiladas en el Brain, se ha analizado la distribución anual en la gráfica durante el período de estudio. El eje X representa los años desde 2012 hasta 2022, mientras que el eje Y muestra la cantidad de artículos publicados en cada año.

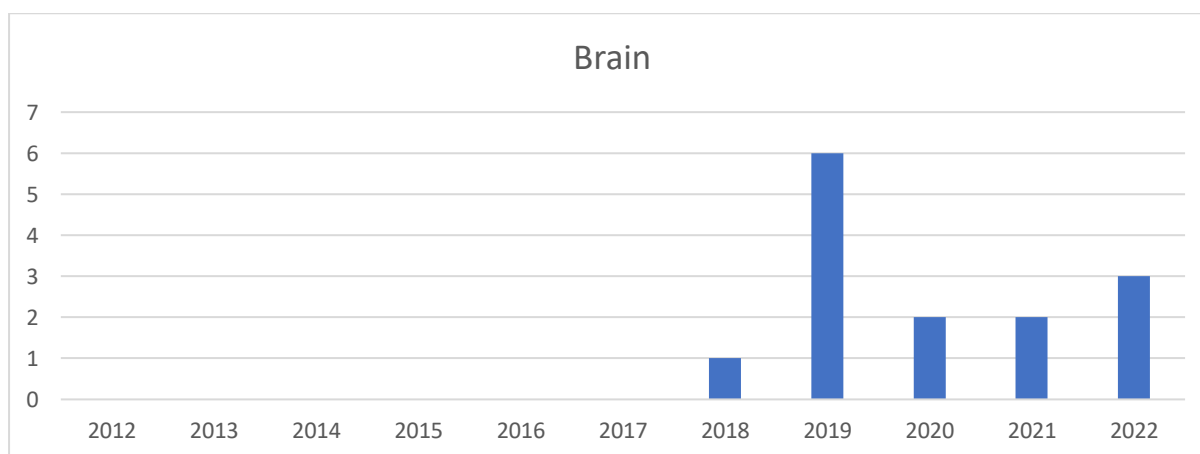


Ilustración 3: Documentos que se obtuvo en BRAIN. Fuente: Elaboración propia.

En un enfoque complementario, se ha recurrido a la consulta de varios libros para obtener una perspectiva integral del concepto de “Internet de valor” y para comprender la evolución histórica del dinero, dado su vínculo sustancial con las criptomonedas. Entre los libros seleccionados, destaca diversidad de perspectivas ya que dos autores son españoles, mientras que la nacionalidad de los otros dos no está especificada, y un autor posee nacionalidad griega.

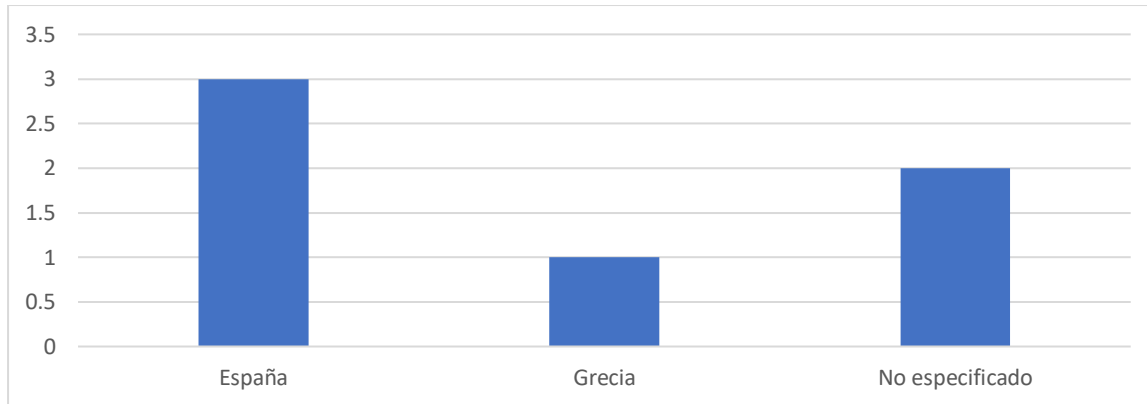


Ilustración 4: Nacionalidad de los autores literarios. Fuente: Elaboración propia.

Tras un minucioso análisis de los documentos seleccionados, se presenta una tabla de elaboración propia, que evalúa la probabilidad de alcanzar el objetivo propuesto. Este análisis se desglosa en cuatro secciones fundamentales.

La primera parte la facilitación de la Transferencia de Valor (Gris): Destacando cómo el blockchain está facilitando la transición del Internet de la información al Internet del valor. También la capacidad descentralizada, segura y confiable de transmitir valor representa una revolución con el potencial de transformar radicalmente los sistemas convencionales. Este aspecto no solo promete eficiencia, sino que redefine la esencia misma de las transacciones financieras.

La segunda parte es el aspectos Técnicos del Blockchain (Amarillo): Desglosando los aspectos técnicos clave de esta tecnología como la criptografía, las cadenas de bloques y el consenso. Y también elementos que hay que tener en cuenta, para entender el blockchain como: nodos, protocolo estándar, cadenas de bloques, P2P y la función hash. Comprender estos fundamentos técnicos es esencial para apreciar la solidez y la seguridad inherente al blockchain.

La tercera parte es la implementación en el Sector Bancario (Azul): El análisis se centra en cómo blockchain se ha integrado con éxito en el sector bancario. Al eliminar intermediarios y procesos manuales, esta tecnología no solo reduce costos, sino que también mejora significativamente la eficiencia operativa de las instituciones financieras. La inversión sustancial de los bancos en innovación, especialmente a través del blockchain, refleja el reconocimiento de su potencial transformador y la búsqueda de diversificación en las fuentes de ingresos.

Y por último, la práctica de esta tecnología en el sector asegurador (Verde): La tecnología blockchain ha sido adoptada por el sector asegurador, como una herramienta clave para redefinir gran parte de sus operaciones y transformar el paradigma actual de generación de valor. La tecnología blockchain se utiliza para optimizar la experiencia del usuario, impulsar la eficiencia en procesos esenciales de las aseguradoras.

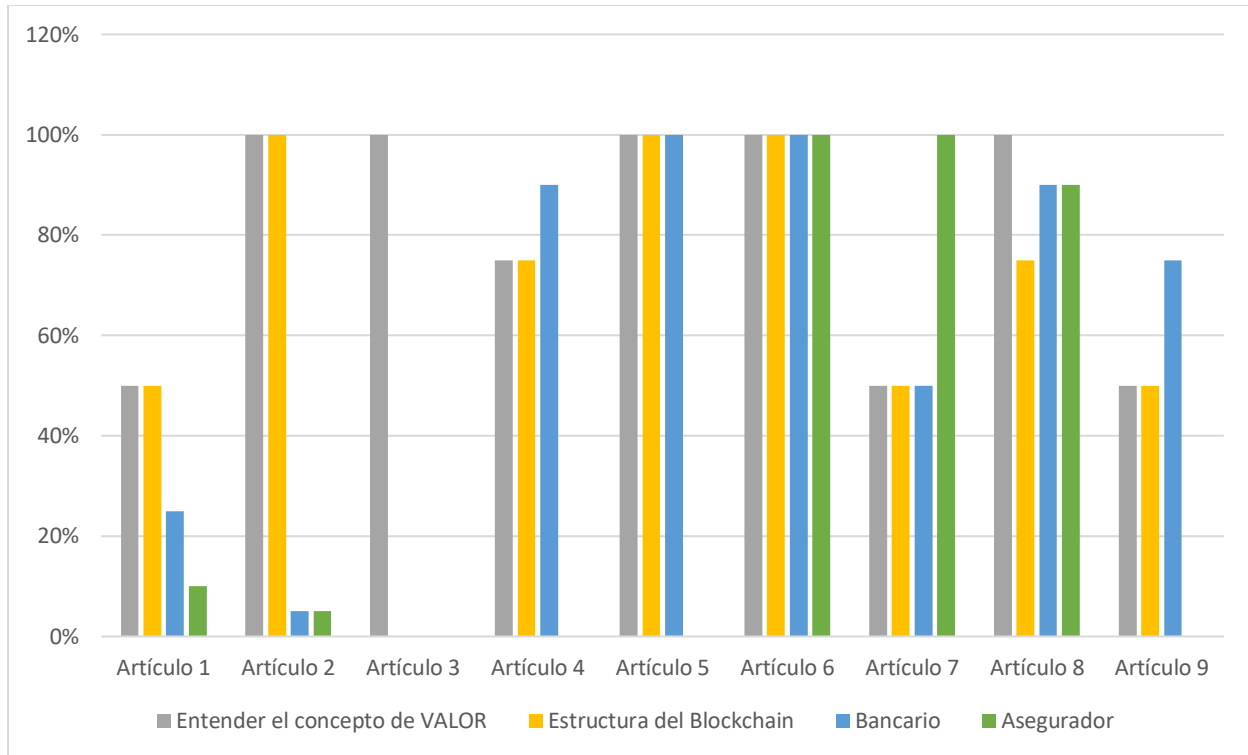


Ilustración 5: Probabilidad de cumplir con el objetivo de la revisión bibliográfica. Fuente: Elaboración propia.

FUENTE	AÑO	AUTOR	DOCUMENTO	RESUMEN	OBJETIVO	CONCLUSIÓN
SCOPUS	2020	Machkour, B., and Ahmed, A.	Industry 4.0 and its implications for the financial sector. Procedia Computer Science.	Explora el impacto de la industria 4.0 en el sector financiero, sin profundizar en la definición del blockchain.	El objetivo de este documento fue entender el concepto de valor y como se aplica en el sector bancario y asegurador.	Señala la transformación del sector financiero debido a la industria 4.0.
	2022	Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E.	Blockchain in Banking and Finance: A Bibliometric review. Research in Internacional	Revisión bibliométrica que destaca la evolución del blockchain en banca y finanzas. Analiza tendencias y perspectivas futuras.	El objetivo es comprender cómo se aplica de tecnología blockchain en el sector asegurador.	Destaca la evolución y la importancia del blockchain en la banca y finanzas.
		Barroso, M. F., and Laborda, J.	Digital Transformation and the Emergence of the Fintech Sector: Systematic Literature review. Digital Business.	Revisión sistemática sobre la transformación digital y el surgimiento del sector Fintech.	Este documento abarca todos los objetivos del trabajo.	Destaca la disrupción y emergencia del sector Fintech en la transformación digital.

SCHOLAR	2021	Noriega,A..	¿Blockchain es más que criptomonedas?, presente y futuro.	Reflexiona sobre el alcance del blockchain más allá de las criptomonedas, con enfoque en el presente y futuro de la tecnología.	Este documento explica de forma extensa cómo se usa el blockchain en la banca.	Analiza sobre la amplitud del blockchain y su potencial más allá de las criptomonedas.
		Bayón, A.S., and Ramoz, M. Á.G.	A win-win case of CSR 3.0 for wellbeing.	Propone un caso de Responsabilidad Social Corporativa (CSR 3.0) aplicando la tecnología blockchain.	Cumple con el objetivo de explicar los conceptos básicos del blockchain.	Destaca un modelo de CSR 3.0 para el bienestar y la sostenibilidad.
	2022	Lozano, D. P.	Criptomonedas y blockchain en el ámbito financiero: un análisis de correlación. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.	Análisis de correlación entre criptomonedas y blockchain en el ámbito financiero.	Explica el concepto de valor, los conceptos bases de la tecnología y su uso en el sector bancario.	Ofrece un análisis correlacional sobre el impacto de las criptomonedas y el blockchain en las finanzas.
BRAIN	2017	Drescher, D	Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps.	Explica a través de metáforas la tecnología blockchain en 25 pasos.	Cumple con el objetivo de explicar el funcionamiento y el concepto de valor de esta tecnología.	Proporciona una guía introductoria clara y no técnica sobre los fundamentos del blockchain.

	2021	Aylín Aslan	Financial Economics of Cryptocurrency	Examina la Economía financiero de los mercados de criptomonedas.	Este documento cumple con el objetivo de comprender el potencial de valor que tiene el blockchain.	Analiza de forma detallada la economía financiera en los mercados de criptomonedas.
	2022	Slave Gomzin	Crypto Basics. A Nonthechnical Introduction to Creating Your Own Money for Investors and Inventors.	Introducción de los conceptos básicos de blockchain, de una forma no técnica para la creación de dinero mediante criptomonedas.	Este documento cumple con los conceptos básicos de comprender el valor y la estructura del blockchain.	Ofrece una guía introductoria clara y no técnica sobre la creación de dinero con criptomonedas.

3.MARCO TEÓRICO

3.1 Historia del dinero.

En la actualidad se habla de dinero con normalidad, pero está haciendo eco el nuevo término de “oro digital” cuando las personas hacen referencia al bitcoin y a las criptomonedas. La palabra “oro” no es mala elección, no porque sea una metáfora de riqueza, sino porque este metal precioso, ha sido representativo en la historia del dinero. (Domingo, C. 2018b) and Antonopoulos, A. M. (2017).

Sin embargo, para que el dinero sea útil, debe tener ciertas características importantes: “Una moneda es algo en la que se puede almacenar valor, que se cuantifica.” señala (Granados, 2022). “La moneda, tal y como decíamos, es algo que puedes intercambiar por cosas, que permite pagar por hacer transacciones “. Y finalmente, “la moneda es algo que sirve para referencial de valor que otorga precios a las cosas” concluye (Granados, 2022)

Para que el dinero sea útil, debe ser escaso, difícil de copiar, portable, perdurable, fácilmente divisible y deseable. Estos criterios propuestos por Preukschat, A. (2017b), aseguran que el dinero puede adaptarse a todo tipo de transacciones.

3.1.1 Satoshi Nakamoto

Considerando que las criptomonedas y el dinero fiduciario no poseen un valor intrínseco en sí, resulta esencial explorar las diferencias entre ambos. Para comprender estas disparidades, es necesario iniciar un análisis más detallado de los conceptos relacionados con las criptomonedas y sus orígenes.

Las criptomonedas constituyen una forma de moneda digital descentralizada fundamentada en tecnología criptográfica, cadenas de bloques y consenso, elementos que brindan seguridad a las transacciones y control sobre las mismas. (Preukschat, A. 2017b).

El origen de este acontecimiento se remonta al 31 de octubre de 2008, cuando surgió un documento titulado “Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico de igual a igual”, elaborado por Satoshi Nakamoto. (Satoshi Nakamoto, 2008). En este extenso documento de nueve páginas, el autor, o autores, ya que la verdadera identidad del creador no se conoce, detalla el funcionamiento de las transacciones electrónicas de dinero basadas en el código peer-to-peer, es decir, de igual a igual. (Satoshi Nakamoto, 2008) and Drescher, D. (2017b).

Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Satoshi Nakamoto
satoshin@gmx.com
www.bitcoin.org

Abstract. A purely peer-to-peer version of electronic cash would allow online payments to be sent directly from one party to another without going through a financial institution. Digital signatures provide part of the solution, but the main benefits are lost if a trusted third party is still required to prevent double-spending. We propose a solution to the double-spending problem using a peer-to-peer network. The network timestamps transactions by hashing them into an ongoing chain of hash-based proof-of-work, forming a record that cannot be changed without redoing the proof-of-work. The longest chain not only serves as proof of the sequence of events witnessed, but proof that it came from the largest pool of CPU power. As long as a majority of CPU power is controlled by nodes that are not cooperating to attack the network, they'll generate the longest chain and outpace attackers. The network itself requires minimal structure. Messages are broadcast on a best effort basis, and nodes can leave and rejoin the network at will, accepting the longest proof-of-work chain as proof of what happened while they were gone.

Ilustración 6: Whitepaper de Bitcoin. Fuente: Bitcoin.org.

3.2 Las claves de la tecnología blockchain

3.2.1 La criptografía

En primer lugar, se encuentra el sistema criptográfico o criptografía, que hace referencia a un procedimiento que utiliza un algoritmo junto con una contraseña, conocida como la clave de cifrado, para modificar el mensaje, de manera que resulte incomprensible o difícil de entender para aquellos que no dispongan de acceso a la clave secreta, es decir, la clave de descifrado. (Lozano, D. P. 2022) and Granados, Á. (2022b). En el ámbito de la tecnología blockchain, la criptografía desempeña un papel crucial al proporcionar un método sólido para cifrar de forma segura la normativa del protocolo. Preukschat, A. (2017b).

Además, juega un papel esencial en la prevención de la manipulación, el robo o la introducción de información incorrecta en la cadena de bloques. De manera similar, se encarga de generar firmas y perfiles digitales encriptados. Slave Gomzin (2022).

3.2.2 Las cadenas de bloques

La segunda clave es la cadena de bloques, una base de datos diseñada para almacenar todas las operaciones efectuadas por los usuarios. Estas operaciones realizadas en la blockchain deben adherirse a los mismos protocolos para verificar el bloque y la información capturada, antes de ser incorporada a la cadena de bloques. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020). Después de completar este proceso, la cadena procederá con la transmisión del siguiente bloque, manteniendo inalterados los datos registrados mediante el uso de la criptografía. Con este método, no se requiere la intervención de un tercero de confianza al llevar a cabo operaciones financieras. Noriega,A.(2021).

3.3.3 El consenso, la clave de la blockchain.

En tercer lugar, la última de las claves de la tecnología blockchain es el consenso, un componente esencial para todos los usuarios de la cadena de bloques. Preukschat, A. (2017b), Este concepto se apoya en un protocolo compartido que verifica y valida las transacciones, asegurando su naturaleza irreversible. Noriega, A. (2021). De manera similar, este consenso debe asegurar que todos los usuarios tengan una copia inmutable y actualizada de todas las operaciones registradas en las cadenas de bloques, constituyendo así una base de datos descentralizada e inmutable. Lozano, D. P. (2022).

La necesidad de consenso en un sistema de blockchain radica en ser la base que proporciona la confianza necesaria a todos los participantes en el sistema en relación con la información registrada en él. Aylin Aslan (2021). Este aspecto tiene un potencial asombroso para revolucionar numerosos sectores fundamentales de la industria y, sin duda, la sociedad en su conjunto, pudiendo incluso alterar nuestra percepción del mundo. Drescher, D. (2017)

3.4 Los elementos que hay que tener en cuenta para entender la blockchain.

Para comprender el recorrido de la tecnología blockchain, es esencial que se adquiera familiaridad con sus elementos fundamentales. Estos se componen de varios aspectos:

- El nodo, que puede ser un dispositivo personal o, en el caso de redes más complejas, una computadora de gran capacidad. Independientemente de la potencia de cálculo, es crucial que todos los nodos utilicen el mismo software y protocolo para establecer la comunicación entre sí. (Slave Gomzin 2022).
- Un protocolo estándar, que representa una forma de software informático esencial para la comunicación entre los nodos en una red de computadoras. En el contexto de una blockchain, el protocolo opera de manera similar, proporcionando una regla estándar para establecer la comunicación entre las computadoras que conforman la red. Preukschat, A. (2017b),
- Una red entre pares o P2P (Peer-to-Peer en inglés), que constituye un conjunto de nodos interconectados directamente en una misma red. (Satoshi Nakamoto, 2008).
- La función hash, un sistema matemático que transforma un conjunto de datos, como una imagen digital o digitalizada, en una estructura de datos alfanumérica de longitud fija o predefinida, conocida como “huella digital” Drescher, D. (2017). El algoritmo utilizado para crear la huella digital del conjunto de datos digitales o digitalizados asegura que la operación sea irreversible, lo que significa que es imposible recuperar los datos originales. Además, debe garantizar una correspondencia unívoca entre el resumen y los datos originales. Noriega, A. (2021).

En un sistema descentralizado, en contraposición a uno centralizado donde una sola entidad controla la información, se conforma por todos los ordenadores interconectados, estableciendo así un control distribuido de la red Domingo, C. (2018b).

Esto se debe a que en una red descentralizada, todos los nodos son equivalentes, lo que implica la ausencia de jerarquía entre ellos, especialmente en el caso de una blockchain pública. Lozano, D. P. (2022).

No obstante, en una blockchain privada, podría existir una estructura jerárquica. De esta manera, una blockchain se compone de una serie de computadoras o servicios, denominados “nodos”, interconectados en una red y que emplean un protocolo común para verificar y mantener la misma información registrada en una red P2P. Slave Gomzin (2022).

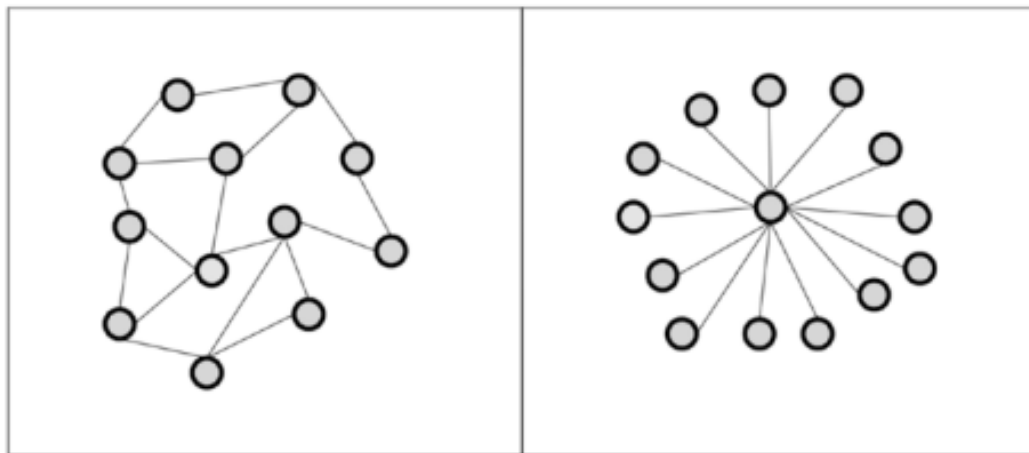


Ilustración 7: Sistema distribuido (izquierda) y Sistema centralizado (derecha). Fuente: Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps.

3.5 El efecto de la blockchain en las distintas industrias

3.7.1 Sector bancario

“Irrumpir para disrumpir” (Preukschat, 2017c)

La tecnología blockchain, está en pleno desarrollo y con la misión de llevar a cabo una revolución, se apoya en fundamentos sólidos. Este cambio revolucionario da origen a una nueva era conocida como la era del Internet del valor, y su nombre refleja con precisión lo que está sucediendo: la tecnología blockchain está facilitando la transición del Internet de la información al Internet del valor. Bayón, A.S., and Ramoz, M. Á.G.(2021).

La tecnología blockchain avanza hacia el Internet del valor al asegurar de manera precisa y descentralizada la transferencia de dinero, así como la transmisión más amplia de valor y confianza.

Este proceso, que históricamente requería la intermediación de instituciones financieras, notarios, abogados y similares, ahora se realiza mediante un tipo de “tercero de confianza virtual”. Drescher, D. (2017b) and Noriega,A.(2021).

La transmisión descentralizada, segura y confiable de valor representa una revolución con el potencial de transformar el sistema financiera convencional, teniendo un impacto significativo en numerosos sectores y en la economía en general. (Antonopoulos, A. M. 2017).

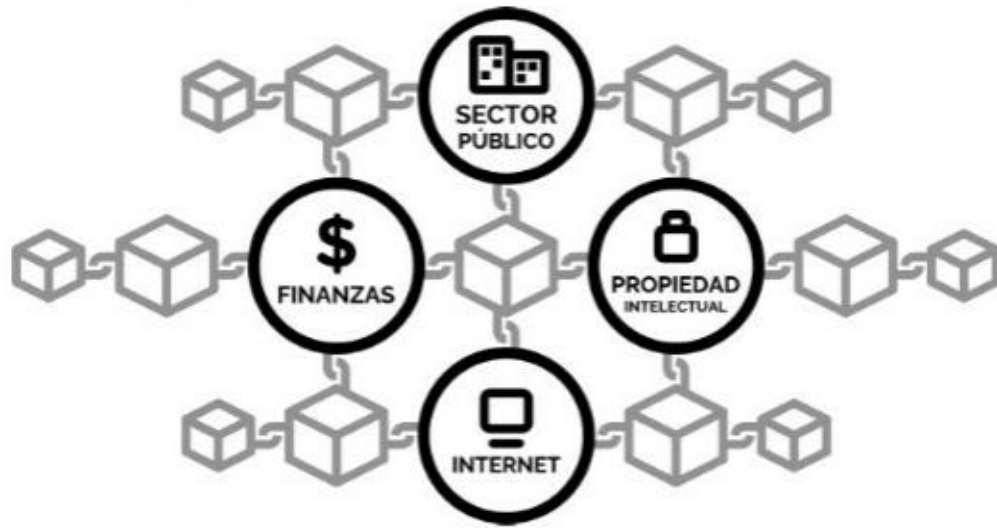


Ilustración 8: Ejemplos de la industria dentro del Internet del Valor. Fuente: Blockchain : la revolución industrial de Internet.

Es por ello, que el sector bancario tras la crisis financiera de 2008, se ha enfrentado a desafíos en la sostenibilidad de la rentabilidad. En respuesta, ha canalizado inversiones sustanciales hacia la innovación, especialmente a través de la tecnología blockchain. Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E. (2022). Este enfoque ha sido adaptado tanto por bancos como por instituciones financieras, quienes están especialmente intrigados por las blockchains privadas para modelar nuevos usos. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020). La tecnología blockchain emerge como una fuerza transformadora en la industria bancaria. Su impacto se desglosa en diversas facetas clave. En primer lugar, ofrece una reducción de costos al eliminar intermediarios y procesos manuales, mejorando así la eficiencia operativa de los bancos. Preukschat, A. (2017b). En segundo lugar, la utilización de criptografía avanzada fortalece la seguridad de las transacciones, mitigando riesgos de fraude y elevando la integridad de los sistemas bancarios. En tercer lugar, acelera los procesos de transacción al minimizar tareas manuales, agilizando las operaciones bancarias y mejorando los servicios al cliente. Barroso, M. F., and Laborda, J.(2022).

Además, proporciona un registro inmutable y transparente de todas las transacciones, mejorando la transparencia operativa y fortaleciendo la confianza del cliente. Noriega,A.(2021).

Por último, abre nuevas oportunidades de negocio al permitir servicios innovadores basados en activos digitales, como préstamos y financiamiento, consolidando así la posición del blockchain como un catalizador clave en la evolución del sector financiero. Preukschat, A. (2017b).

3.7.1.1 Con el Bitcoin fue el comienzo de la descentralización financiera.

En el año 2008, el surgimiento del bitcoin marcó un hito crucial al inaugurar la era de las criptomonedas. (Satoshi Nakamoto, 2008). Este evento desencadenó una ola de descentralización, especialmente en áreas cruciales como las obligaciones de pago y las operaciones bancarias internacionales. Drescher, D. (2017b). La criptomoneda no solo representó una forma alternativa de realizar operaciones financieras, sino que también desafió las funciones tradicionales de las instituciones bancarias y eliminó la necesidad de depender de empresas comerciales o intermediarios confiables. Es por ello, que ha llevado a una minimización de las posibilidades de pérdidas debido a errores humanos, fallos tecnológicos o factores externos. Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E. (2022).

Los contratos inteligentes digitales, han demostrados ser un componente clave al reducir sustancialmente el riesgo de incumplimiento de condiciones. Este enfoque innovador no solo fortalece la seguridad de las transacciones, sino que también permite a las entidades financieras abordar sus obligaciones y líneas de crédito de manera más eficiente. Noriega, A. (2021).

Por último, esta revolución en la tecnología financiera ha permitido que las entidades financieras ofrezcan productos más justos, como préstamos con condiciones claras, consolidando la posición del blockchain como un catalizador clave en la evolución del sector financiero hacia un modelo más descentralizado y eficiente. Bayón, A.S., and Ramoz, M. Á.G. (2021).

Y no solo a nivel financiero, también a nivel bursátil. Un ejemplo de ello es el estudio exhaustivo llevado a cabo por el DBS Bank, se ha observado que las variaciones en la tendencia de la criptomoneda Bitcoin están contribuyendo al aumento de la volatilidad de los futuros vinculados al S&P500. Este fenómeno pone de manifiesto la creciente relevancia de las criptomonedas en el panorama financiero global, señalando no solo su papel como alternativa de inversión, sino también su capacidad de influir en la dinámica y estabilidad de los mercados convencionales. Lozano, D. P. (2022).

BITCOIN - S&P500	R
Todo el periodo (2010-2021)	0,75100**
Desglose en años	
2021 (hasta 28/05)	0,49718
2020	0,76797
2019	0,54726
2018	0,13698
2017	0,87420
2016	0,80489
2015	0,09867
2014	-0,53090
2013	0,72089
2012	0,67998
2011	-0,04009
2010 (desde 19/07)	0,78001
2021 por meses	
Mayo	0,056124
Abril	-0,287572
Marzo	0,777853
Febrero	0,632826
Enero	0,048123

** La correlación es significativa en el nivel 0,01.

Ilustración 9: Correlación entre Bitcoin y S&P500. Fuente: Criptomonedas y blockchain en el ámbito financiero: un análisis de correlación. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa.

3.7.1.2 Tendencias Disruptivas en la Banca: Desafíos, Estrategias y Oportunidades.

En el ámbito de la banca tradicional, que abarca áreas fundamentales como préstamos, comercialización de productos financieros y asimetría en la información, se han presentado desafíos sustanciales. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).La combinación de la crisis financiera y las políticas de reducción de tasas de interés ha ejercido un impacto negativo en la rentabilidad bancaria, impulsando la imposición de comisiones directas y estrategias de reducción de costos, como fusiones y cierre de sucursales. Este escenario ha provocado una disminución en la confianza de los clientes y un aumento del descontento general. Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E. (2022).

Como respuesta a estos desafíos, los bancos han adoptado una estrategia dual. Por un lado, han buscado reducir costos operativos y personal mediante inversiones significativas en tecnología de la información. Por otro lado, han explorado la diversificación de sus fuentes de ingresos, buscando liberarse de la dependencia en los intereses tradicionales. En este contexto, la mirada hacia la tecnología blockchain se presenta como una oportunidad clave para optimizar operaciones y reducir costos de manera significativa, proporcionando una nueva perspectiva en el cambiante panorama financiero. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).

En consecuencia, se puede concluir que las blockchains han consolidado su presencia como una tecnología fundamental, respaldando la estructura de las criptomonedas y estableciéndose como un fundamento para la nueva forma de gestionar acuerdos, contratos y transacciones entre

diversas entidades y terceros. Drescher, D. (2017b). A medida que varios sectores identifican oportunidades para mejorar sus operaciones, se impulsan la creación de protocolos blockchain, facilitando el intercambio instantáneo y seguro de activos, sin depender de la tecnología utilizada. Bayón, A.S., and Ramoz, M. Á.G.(2021).

3.7.1.3 Ejemplos de utilización.

Big Four

De manera paralela, la aplicación de la tecnología blockchain en las “Big Four”, las principales firmas de contabilidad y servicios profesionales a nivel mundial, se distingue por sus valiosas características: la reducción de costos, la inmutabilidad, la seguridad y la velocidad de los procesos. Estas cualidades han generado un gran atractivo tanto para usuarios individuales como para empresas. En el ámbito de los servicios profesionales, estas empresas han adoptado la tecnología blockchain como una herramienta fundamental para mejorar sus servicios de auditoría y consultoría, impulsando así la eficiencia de los procesos en múltiples sectores. Lozano, D. P. (2022).

Las estrategias de adopción de la tecnología blockchain por parte de las Big Four se manifiestan en un conjunto diversificado de enfoques que abarcan servicios mejorados de auditoría y consultoría, el desarrollo de soluciones blockchain personalizadas para sus clientes, y una sólida inversión en investigación y desarrollo continuo. Lozano, D. P. (2022). En el ámbito de los servicios de auditoría y consultoría, estas empresas utilizan la tecnología blockchain para elevar la calidad de la información proporcionada a sus clientes. Preukschat, A. (2017b). Al aprovechar las características de inmutabilidad y transparencia de la blockchain, las Big Four pueden garantizar la integridad y precisión de los datos auditados, brindando así a sus clientes una visión más confiable y detallada de sus operaciones financieras. Adicionalmente, estas firmas desempeñan un papel activo en el desarrollo de soluciones blockchain personalizadas para sus clientes. Lozano, D. P. (2022).

Este compromiso implica adaptar la tecnología blockchain a los procesos específicos y estrategias empresariales de cada cliente, facilitando una implementación más eficiente y efectiva en diversos sectores y aplicaciones. Antonopoulos, A. M. (2017).

El sólido compromiso de las Big Four con la investigación y desarrollo de la tecnología blockchain les permite mantenerse a la vanguardia de las innovaciones en este campo. Al estar inmersas en iniciativas de investigación, estas firmas están constantemente explorando nuevas formas de aplicar la tecnología blockchain para ofrecer soluciones aún más avanzadas y adaptadas a las crecientes demandas del mercado. Este enfoque proactivo les permite ofrecer continuamente a sus clientes soluciones innovadoras que mejoran la eficiencia y la seguridad en sus operaciones empresariales. Lozano, D. P. (2022).

Ofertas Iniciales de Monedas (ICO).

Aunque las Ofertas Iniciales de Monedas (ICO) no se encuentran directamente alineadas con el sector bancario en su concepción tradicional, representa una forma innovadora de financiamiento colectivo que opera en un entorno descentralizado, aprovechando tecnologías de contabilidad distribuida, como Blockchain, para recaudar fondos mediante la emisión de tokens digitales. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020) and Aylín Aslan (2021).

No obstante, este proceso de integración no ha estado exento de desafíos, especialmente en el ámbito regulatorio y de cumplimiento. El surgimiento de criptomonedas y las ICO ha planteado interrogantes regulatorios cruciales para el sector bancario. Aylín Aslan (2021). Los reguladores, en su afán de abordar temas relacionados con la seguridad, la protección del consumidor y la prevención del lavado de dinero, han tenido que adaptar y desarrollar marcos regulatorios específicos para gestionar estas nuevas formas de transacciones financieras basadas en activos digitales. Este enfoque es esencial para garantizar la seguridad y confianza en el entorno financiero en evolución. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).

3.7.2 El sector de las aseguradoras.

El sector bancario ha sido, sin duda, un pionero en la adopción y exploración de la tecnología blockchain. Sin embargo, no está solo en este viaje hacia la transformación digital, ya que diversas industrias, entre ellas la de los seguros, se suman activamente a la exploración de su potencial innovador. Preukschat, A. (2017b). La industria de los seguros, en particular, ha reconocido la imperante necesidad de mejorar sus márgenes de rentabilidad, y la blockchain ha surgido como una herramienta clave para redefinir gran parte de sus operaciones y transformar el paradigma actual de generación de valor. Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).

La tecnología blockchain se erige como un componente esencial en la unión tecnológica que está provocando una revolución en la industria de los seguros. Preukschat, A. (2017b). Este enfoque no solo apunta a optimizar la experiencia del usuario, sino que también busca incrementar la efectividad en áreas fundamentales del negocio, especialmente en sectores críticos como la salud y los seguros automotrices. Noriega,A.(2021).

En efecto, la aplicación activa de la tecnología blockchain en el sector de los seguros ya está en marcha, con el propósito no solo de perfeccionar la experiencia del usuario, sino también de impulsar la eficiencia en procesos esenciales del negocio. Preukschat, A. (2017b). Se especula que esta transformación impactará positivamente en metas cruciales para la industria aseguradora, como la retención de clientes, el crecimiento y, por ende, la rentabilidad general. Noriega,A.(2021). La blockchain se presenta como un catalizador de cambio que redefine la forma en que los seguros operan y proporcionan servicios, marcando una nueva era en la evolución de esta industria. Antonopoulos, A. M. (2017).

Un reflejo de ello, es la integración de blockchain en el sector de los seguros se materializa en la formación de un consorcio blockchain por parte de cinco destacadas compañías de reaseguros: Aegon, Allianz, Munich Re, Swiss Re y Zurich. Estas entidades han decidido colaborar estrechamente para explorar las nuevas posibilidades ofrecidas por esta tecnología innovadora. Esta colaboración ha culminado en la creación de la “Blockchain Insurance Industry Initiative-B3i”, una plataforma compartida que tiene como objetivo principal fomentar propuestas creativas, compartir ejemplos de aplicación y experiencias, con la meta fundamental de transformar las prácticas actuales en la industria de seguros. Noriega,A.(2021).

El enfoque central de estas compañías de seguros en la tecnología blockchain radica en el inmenso potencial que ven en la adopción de contratos inteligentes (Smart contracts, en inglés). Estos contratos inteligentes representan una herramienta verdaderamente revolucionaria que permite la automatización de respuestas en cadena tan pronto como se produce un evento específico. Al facilitar la ejecución automática de acciones predeterminadas, estos innovadores contratos proporcionan a las aseguradoras la capacidad de responder de manera rápida y eficiente ante cualquier suceso, mejorando así la eficacia operativa y reduciendo posibles demoras en los procesos de reclamación y liquidación. Noriega,A.(2021) and Preukschat, A. (2017b)

3.7.2.1 Ejemplos de Uso.

1. La Blockchain y su Impacto en las Aseguradoras de Salud:

En España, más de 7 millones de personas cuentan con pólizas de seguros privadas, y la adopción de tecnología blockchain presenta una oportunidad transformadora para las compañías aseguradoras de salud. La implementación de contratos inteligentes y la aplicación de la tecnología blockchain tienen el potencial de generar reducciones significativas en los gastos de gestión para estas compañías. Este cambio se fundamenta en la creación de un sistema eficiente para proteger y gestionar archivos de manera segura. Preukschat, A. (2017b).

Este nuevo enfoque no solo busca optimizar los procesos internos de las aseguradoras, sino que también tiene un impacto positivo en la interacción general en el sector de la salud. La tecnología blockchain facilita una comunicación automatizada y descentralizada de datos, abarcando acuerdos, transacciones y registros médicos. Esta mejora no solo beneficia a las compañías aseguradoras, sino que también optimiza la interacción entre asegurados, profesionales médicos y centros de atención médica, generando un flujo de información más eficiente y preciso. Preukschat, A. (2017b) and Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).

Además, una ventaja considerable tanto para las compañías aseguradoras como para los asegurados es la capacidad de la tecnología blockchain para combatir el fraude de manera altamente efectiva. La transparencia y la inmutabilidad inherente a la blockchain ofrecen un sistema de registro que dificulta la manipulación de datos y, por lo tanto, reduce significativamente los riesgos

asociados con prácticas fraudulentas en el sector de seguros de salud. Este aspecto no solo protege los intereses de las aseguradoras, sino que también garantiza una mayor integridad en los procesos y beneficios para los asegurados. Preukschat, A. (2017b).

2. Compañías de seguros de automóviles y la tecnología blockchain:

En una situación hipotética, un conductor interesado en obtener una póliza para su automóvil se beneficia significativamente de la presencia de la cadena de bloques. A través de esta tecnología, tiene la capacidad de enviar su historial de siniestros de manera anónima y completamente privada para su análisis por parte de las compañías aseguradoras. La integración de sensores en el automóvil, que requeriría la implementación de Internet de las cosas (IoT), podría enriquecer aún más este análisis con información relevante sobre los patrones de conducción del individuo. Noriega,A.(2021).

Es este escenario, el conductor puede enviar solicitudes de seguros a varias compañías aseguradoras. Después de un procesamiento y evaluación automatizados basados en los criterios de riesgo de cada aseguradora, el conductor tendría varios contratos inteligentes con diferentes propuestas de seguros. Al firmar estos contratos, el conductor verifica su identidad ante la aseguradora, confirma la propiedad del vehículo, realiza el pago de la póliza, y la evidencia del seguro de manera instantánea. Noriega,A.(2021), Domingo, C. (2018b) and Preukschat, A. (2017b).

Esta implementación práctica no solo simplifica y agiliza el proceso de adquisición de seguros para el conductor, sino que también introduce un nivel de transparencia y eficiencia que la tecnología blockchain puede ofrecer. La capacidad de enviar y recibir información de manera segura y descentralizada, así como la automatización de los procesos mediante contratos inteligentes, transforma radicalmente la experiencia del usuario y establece un estándar más alto en la industria de seguros del automóvil. Noriega,A.(2021) and Preukschat, A. (2017b).

En la actualidad, la industria aseguradora ha experimentado una transformación notable gracias a la adopción generalizada de la tecnología blockchain. Atrás quedaron los días en que las pólizas se basaban en parámetros estáticos como la edad del automovilista, los años de práctica o el tipo de automóvil. Con la blockchain, las pólizas se han vuelto altamente personalizadas, y los indicadores se actualizan de manera continua, eliminando así el riesgo de falsificación de datos antiguos. Noriega,A.(2021) and Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E. (2022).

Es por ello, que la integración de contratos inteligente con vehículos conectados, es otro avance significativo. Esto permite a las aseguradoras monitorear en tiempo real el estado del bien asegurado. Desde recibir alertas de mantenimiento hasta evaluar el comportamiento del conductor, la capacidad de seguimiento en tiempo real brinda a las aseguradoras una visión más completa y actualizada del riesgo. Este enfoque basado en datos en tiempo real no solo mejora la fijación de

tarifas, sino que también optimiza la gestión de reclamaciones y la interacción con los asegurados.
Noriega,A.(2021) and Machkour, B., and Ahmed, A.(2020).

CONCLUSIONES

En la revisión bibliográfica realizada, se ha priorizado la selección de fuentes que profundizan en el uso versátil de blockchain, en particular, en su capacidad para la transferencia de valor. Este enfoque se ha liderado a comprender cómo los sectores financieros y asegurador pueden tener beneficios sustanciales al adoptar esta tecnología disruptiva.

A pesar de que algunas fuentes se centran en la explicación técnica de la tecnología, se ha prestado especial atención a aquellas que destacan el potencial transformador de la transferencia de valor a través de blockchain. Con este enfoque selectivo, se podría decir, que se busca ofrecer una visión integral y pragmática del impacto de blockchain en estos sectores, orientando la atención hacia sus aplicaciones prácticas y beneficios tangibles.

LÍNEAS FUTURAS

La investigación futura se podría decir que es la unión del metaverso y el blockchain, se adentra en un territorio interesante, caracterizado por la incertidumbre y la evolución constante. En este emergente espacio digital, las políticas fiscales y legales evolucionan continuamente, demandando una adaptabilidad constante. Un elemento central sin definir por completo es el papel del blockchain en el metaverso.

El crecimiento exponencial de las blockchain en 2021 y 2022, establece las bases para un metaverso valorado en billones de dólares, hacia finales de la década. A medida que el metaverso reconfigura la interacción digital, surgen preguntas cruciales sobre la adaptabilidad social y las estructuras legales. Más allá de su potencial innovador en educación y entretenimiento, la velocidad de avance del metaverso plantea desafíos éticos, de seguridad y privacidad.

BIBLIOGRAFÍA

Abadi, J., & Brunnermeier, M. K. (2018b). Blockchain Economics. <https://doi.org/10.3386/w25407>

Antonopoulos, A. M. (2017). Internet del dinero.

Aylín Aslan (2021). Financial Economics of Cryptocurrency markets. [https://brain.urjc.es/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_openaire_primary_doi_b3f0aa86d8287aec4d3a80fd17206638&context=PC&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=tab1&query=any,contains,Slave%20Gomzin%20\(2022\).%20Crypto%20Basics.%20A%20Nonthechnical%20Introduction%20to%20Creating%20Your%20Own%20Money%20for%20Investors%20and%20Inventors.&offset=0](https://brain.urjc.es/primo-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_openaire_primary_doi_b3f0aa86d8287aec4d3a80fd17206638&context=PC&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=primo_central_multiple_fe&tab=tab1&query=any,contains,Slave%20Gomzin%20(2022).%20Crypto%20Basics.%20A%20Nonthechnical%20Introduction%20to%20Creating%20Your%20Own%20Money%20for%20Investors%20and%20Inventors.&offset=0)

Ball, M. (2023). El metaverso: y cómo lo revolucionará todo / The Metaverse: And How it will Revolutionize Everything (Spanish Edition). Planeta Publishing.

Barroso, M. F., and Laborda, J.(2022).Digital Transformation and the Emergence of the Fintech Sector: Systematic Literature review. Digital Business. https://www.researchgate.net/publication/360759662_Digital_transformation_and_the_emergence_of_the_Fintech_sector_Systematic_literature_review

Bayón, A.S., and Ramoz, M. Á.G.(2021). A win-win case of CSR 3.0 for wellbeing. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/71313>.

Domingo, C. (2018b). Todo lo que querías saber sobre Bitcoin, criptomonedas y blockchain: y no te atrevías a preguntar. Ediciones Martínez Roca.

Drescher, D. (2017)- Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps. [https://brain.urjc.es/primo-explore/fulldisplay?docid=34URJC_ALMA5160518130004216&context=L&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=tab1&query=any,contains,Drescher,%20D.%20\(2017\).-%20Blockchain%20Basics:%20A%20Non-Technical%20Introduction%20in%2025%20Steps.&offset=0](https://brain.urjc.es/primo-explore/fulldisplay?docid=34URJC_ALMA5160518130004216&context=L&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=tab1&query=any,contains,Drescher,%20D.%20(2017).-%20Blockchain%20Basics:%20A%20Non-Technical%20Introduction%20in%2025%20Steps.&offset=0).

Drescher, D. (2017b). Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps. Apress.

Granados, Á. (2022b). NFT: Qué son, para qué sirven y cómo van a cambiarlo todo. La Esfera de los Libros.

Guardeño, D. A., Vico, J. D., & Encinas, L. H. (2019b). Blockchain.

How does Bitcoin work? - Bitcoin. (s. f.-b). <https://bitcoin.org/en/how-it-works>

Laurence, T. (2019). Blockchain for dummies. John Wiley & Sons.

Lozano, D. P. (2022). Criptomonedas y blockchain en el ámbito financiero: un análisis de correlación. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 34, 328-358. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.6650>.

Machkour, B., and Ahmed, A.(2020). Industry 4.0 and its implications for the financial sector. *Procedia Computer Science*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920323371>

Maldonado, J. (2023, 30 marzo). ¿Qué es Bitcoin (I)? Bit2Me Academy. <https://academy.bit2me.com/en/que-es-bitcoin-resumen/>

Marcos Luis Grandury González. (2022). Implementación y Análisis de la Tecnología Blockchain y su Implicación Fundamental en el Desarrollo de un Metaverso Descentralizado. <https://oa.upm.es/69825/>

Noriega,A.(2021). ¿Blockchain es más que criptomonedas?, presente y futuro. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4007440.

Pastor, J. (2023, 10 marzo). ¿Qué es blockchain (cadena de bloques)? - Bit2Me Academy. Bit2Me Academy. <https://academy.bit2me.com/en/que-es-cadena-de-bloques-blockchain/>

Patel, R., Migliavacca, M., and Oriani, M.E. (2022). Blockchain in Banking and Finance: A Bibliometric review. *Research in Internacional Business and Finance*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0275531922001064>.

Preukschat, A. (2017b). Blockchain : la revolución industrial de Internet.

Slave Gomzin (2022). Crypto Basics. A Nonthechnical Introduction to Creating Your Own Money for Investors and Inventors. [https://brain.urjc.es/prim-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_openaire_primary_doi_b3f0aa86d8287aec4d3a80fd17206638&context=PC&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=prim_o_central_multiple_fe&tab=tab1&query=any,contains,Slave%20Gomzin%20\(2022\).%20Crypto%20Basics.%20A%20Nonthechnical%20Introduction%20to%20Creating%20Your%20Own%20Money%20for%20Investors%20and%20Inventors.&offset=0](https://brain.urjc.es/prim-explore/fulldisplay?docid=TN_cdi_openaire_primary_doi_b3f0aa86d8287aec4d3a80fd17206638&context=PC&vid=34URJC_VU1&lang=es_ES&search_scope=TAB1_SCOPE1&adaptor=prim_o_central_multiple_fe&tab=tab1&query=any,contains,Slave%20Gomzin%20(2022).%20Crypto%20Basics.%20A%20Nonthechnical%20Introduction%20to%20Creating%20Your%20Own%20Money%20for%20Investors%20and%20Inventors.&offset=0).

Tapscott, D., & Tapscott, A. (2017c). La revolución blockchain: Descubre cómo esta nueva tecnología transformará la economía global. Deusto.

