



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
ICADE

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LOS CRIPTOACTIVOS: REVOLUCIÓN DE LAS CRIPTOMONEDAS

Autor: Gonzalo Calatayud Alemán
Director: Francisco Javier Rivas Compains

MADRID | Marzo 2024

Índice

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	3
2.1 Contexto.....	3
2.2 Justificación del tema.....	4
2.3 Objetivos.....	5
2.4 Metodología.....	6
3. Conceptos generales de los criptoactivos	6
3.1 Definición y clasificación de los criptoactivos más significativos	6
3.2 Regulación actual de los criptoactivos	11
3.3 Tecnología Blockchain.....	14
4. Evolución y tendencia del mercado de las criptomonedas	16
4.1 Historia de las criptomonedas	16
4.2 Crecimiento y evolución	17
4.3 Principales criptomonedas actuales	24
4.3.1 Bitcoin (BTC).....	24
4.3.2 Ethereum (ETH).....	25
4.3.3 Tether (USDt).....	26
4.3.4 Binance Coin (BNB)	27
4.3.5 Solana (SOL).....	28
4.3.6 Ripple (XRP).....	29
4.3.7 USDC (USDC).....	30
4.4 Factores que afectan la cotización de las criptomonedas.....	31
4.5 Valoración técnica de las criptomonedas	40
4.5.1 Rendimiento	40
4.5.2 Volatilidad y Riesgo.....	45
4.6 Desafíos actuales.....	48
5. Resumen de Resultados y Recomendación	52
5.1 Resumen de resultados.....	52
5.2 Recomendación personal sobre posible inversión	57
6. Conclusión.....	60
7. Siglas y Acrónimos	61
8. Declaración de Uso de IA.....	63
9. Bibliografía	64
10. Anexos	67

1. Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado se centra en el análisis de los criptoactivos dentro del contexto de la economía digital actual, donde han crecido como elementos disruptores, cuestionando las prácticas de inversión, propiedad y autenticidad actuales. A través de este estudio, se examinará detalladamente la naturaleza de los criptoactivos, abarcando desde criptomonedas hasta los tokens, para entender su impacto, evolución y su contribución al futuro digital.

El análisis comienza con un marco teórico sobre las criptomonedas, líderes de esta revolución digital, y se expande para incluir los tokens y NFTs. Se busca ofrecer una comprensión integral de cómo cada uno de estos componentes afecta la estructura de la economía digital.

El propósito de este trabajo es proporcionar un estudio exhaustivo sobre los criptoactivos, centrándome especialmente en las criptomonedas, y presentando una visión teórica de los tokens y NFTs. Este enfoque busca aclarar los principios fundamentales de los activos digitales y sus efectos en los mercados financieros. Además, se analizará la tecnología blockchain, fundamental para el funcionamiento de los criptoactivos, subrayando la forma en la que promueve la seguridad y la descentralización de las transacciones.

Un objetivo adicional incluye el examen de la trayectoria histórica de estos activos, desde su creación hasta el presente, cubriendo tanto sus picos de popularidad como las etapas de declive. Asimismo, el proyecto pretende ilustrar las innovaciones y beneficios que este sistema financiero descentralizado aporta, como la reducción de costes en transferencias de dinero, la eliminación de intermediarios en la verificación de transacciones y una disminución en el riesgo de fraude.

Además, el trabajo concluye con una sección de recomendaciones personales, basadas en los datos y análisis proporcionados a lo largo del estudio. Esta sección tiene como objetivo evaluar la viabilidad y conveniencia de invertir en el mercado de los criptoactivos. Se ofrecerá una perspectiva fundamentada sobre si la inversión en este sector representa una oportunidad sólida o si, por el contrario, se deben considerar los riesgos asociados antes

de comprometer recursos financieros. Se procurará proporcionar una orientación clara sobre la prudencia de participar en el mercado de criptoactivos, teniendo en cuenta tanto las oportunidades como los riesgos identificados durante la investigación.

2. Introducción

2.1 Contexto

El uso predominante de instituciones financieras como intermediarios de confianza ha demostrado su eficacia, pero también sus limitaciones. Dependemos en gran medida de terceros para facilitar y garantizar transacciones, lo que conlleva costes, tiempos de procesamiento y una notable falta de autonomía para las partes involucradas. La complejidad y sofisticación de las transacciones electrónicas demandan un enfoque más ágil, resistente y flexible.

En este escenario, los criptoactivos surgen como alternativas que retan el statu quo, ofreciendo un modelo que sustituye la confianza tradicionalmente depositada en intermediarios financieros por un sistema fundamentado en la verificación criptográfica. Este cambio se produce en un momento de crecimiento significativo de la economía digital, un entorno donde la confianza y seguridad se convierten en pilares esenciales para la realización de transacciones en línea.

En los últimos años, hemos sido testigos de una transición gradual en el mundo financiero, donde los activos tradicionales han experimentado una transformación hacia su contraparte digital. Este cambio ha sido impulsado en gran medida por la aceptación y adopción de tecnologías innovadoras, especialmente la tecnología blockchain. La digitalización de activos, desde monedas y valores hasta propiedades y obras de arte, ha generado una revolución que redefine fundamentalmente la forma en que percibimos y gestionamos el valor.

Estos activos representan la vanguardia de la revolución digital que estamos viviendo. Para muchos, son percibidos como elementos disruptivos; sin embargo, su impacto va más allá, sentando las bases para lo que está por venir. Nos encaminamos hacia un mundo

interconectado y descentralizado, donde cada individuo tiene el control total de sus transacciones.

2.2 Justificación del tema

En un mundo digital que no para de evolucionar, la conversión de los activos tradicionales en digitales ha cambiado profundamente no solo cómo realizamos transacciones financieras, sino también las estructuras que las soportan. La llegada de la tecnología blockchain y la práctica de convertir activos en tokens digitales han inaugurado una nueva época.

Esta investigación se justifica en la premisa de que la dependencia exclusiva de intermediarios financieros limita la autonomía y eficiencia en el comercio digital. La propuesta de un sistema de pago electrónico basado en pruebas criptográficas ofrece una alternativa innovadora que no solo aborda estos desafíos, sino que también redefine la manera en que concebimos la confianza y la seguridad en las transacciones digitales. Al descentralizar transacciones y eliminar la necesidad de intermediarios de confianza, la propuesta del proyecto criptográfico busca mitigar los riesgos de fraude y reducir los costes asociados con la mediación, potenciando una mayor rapidez a la hora de realizar transacciones, especialmente internacionales. Además, al proponer un sistema donde las transacciones son impracticables de revertir, se busca ofrecer mayor protección a los vendedores y salvaguardar los intereses de los compradores.

Considero que este tema ofrece una oportunidad invaluable para llevar a cabo un análisis del crecimiento constante en este mercado. La frecuencia con la que se alcanzan nuevos hitos semana tras semana en este sector impulsa la necesidad de actualizar continuamente la información existente. Esta dinámica crea un proyecto sumamente activo, donde el conocimiento adquirido al principio y al final del trabajo va a crear una evolución exponencial a medida que se van desarrollando nuevas actualizaciones y tendencias en el mercado.

2.3 Objetivos

Este Trabajo de Fin de Grado tiene como objetivo principal realizar un análisis profundo y actualizado del mercado de activos digitales, comprendiendo en detalle las tendencias, características fundamentales y el impacto global de las criptomonedas y en menor medida de los tokens y NFTs.

En primer lugar, se busca llevar a cabo un desglose detallado de cada elemento que compone este mercado. Esto abarca un análisis de los elementos digitales más relevantes, profundizando en aspectos como su tecnología subyacente, casos de uso, ventajas y desafíos de cada componente. El siguiente paso implica realizar un análisis de tendencias del mercado de las criptomonedas. Este subobjetivo implica investigar y documentar las tendencias más recientes, identificando cambios significativos y desarrollos tecnológicos que han marcado la evolución del sector. Un aspecto esencial del análisis se basa en la evaluación de la tecnología blockchain en criptoactivos. Este propósito implica un examen de la tecnología que sustenta criptomonedas y tokens, evaluando su eficacia, seguridad y potencial para transformar las transacciones digitales a nivel global. Además, un componente fundamental del TFG consiste en realizar un estudio comparativo de criptomonedas actuales que conlleva analizar el valor, las fluctuaciones de precios y los factores que influyen en el mercado para proporcionar una visión general de las principales criptomonedas actuales.

También se pretende ofrecer un marco teórico sobre los tokens, activos digitales que representan derechos de propiedad. Este apartado tiene como propósito destacar el impacto y el potencial de estas tecnologías en áreas que van desde las finanzas hasta el arte digital.

Además, se dedicará especial atención a las implicaciones para inversores y mercados financieros. Se analizará cómo la adopción de activos digitales está impactando en la estructura general de los mercados financieros, evaluando riesgos y oportunidades en este entorno.

2.4 Metodología

El estudio de los mercados digitales requiere de una recopilación de información actualizada sobre criptomonedas y tokens. Este trabajo aborda el estudio de las criptomonedas mediante un enfoque que combina análisis cuantitativo y económico, junto con un examen de su evolución a lo largo del tiempo. Se utiliza el análisis cuantitativo para desglosar los datos de mercado de forma objetiva, lo que nos da una visión clara sobre los rendimientos, fluctuaciones de precios y riesgos de las criptomonedas. El análisis económico, por otro lado, nos ayuda a entender los impactos de los factores macro y microeconómicos en su comportamiento y desarrollo. Además, al explorar la historia y el crecimiento de las criptomonedas, ganamos una perspectiva completa sobre su progresión y su lugar en el mundo financiero actual. Por ello, se basará un análisis detallado de los componentes fundamentales y dinámicas financieras de este emergente sector. La investigación se apoyará en un enfoque empírico-analítico que combinará la recopilación de datos históricos clave, con un análisis crítico de los factores históricos y tendencias que han dado forma a la actualidad del mercado de criptoactivos.

3. Conceptos generales de los criptoactivos

3.1 Definición y clasificación de los criptoactivos más significativos

Los criptoactivos han generado una disrupción en la economía global al establecer un ecosistema financiero descentralizado, accesible y con costes operativos reducidos al prescindir de intermediarios. Lo que entendemos por criptoactivos son activos virtuales no tangibles, pero que adquieren valor según las dinámicas del mercado. En este grupo se incluyen las criptomonedas, siendo Bitcoin el precursor desde su inicio en 2009. Es necesario comprender que los criptoactivos abarcan más de 10,000 variedades, en su mayoría criptomonedas. Aquí también entran en juego otras categorías como tokens y NFTs. En esencia, son activos digitales intangibles con valor determinado por el mercado, caracterizados por su exclusividad y basados en criptografía. Es importante destacar dos distinciones dentro de los criptoactivos: las criptomonedas y los tokens, estos últimos pudiendo ser fungibles o no fungibles. Finalmente, nos encontramos con un tipo de activo que se sitúa a medio camino entre las criptomonedas y los tokens. Esto se debe a que incorpora elementos característicos de ambos grupos y desempeña funciones propias de

cada uno. Estos activos se conocen como "Híbridos" o "Tokens Híbridos" y suelen enfrentar una regulación más compleja, ya que pueden estar sujetos a los marcos regulatorios de ambos tipos de activos. Además, pueden tener aplicaciones tanto de inversión como de método de pago. Un ejemplo de esto es Crypterium (CRPT), que se utiliza para pagar las tarifas de transacción al utilizar los servicios proporcionados por el emisor (por ejemplo, soluciones bancarias), otorga descuentos para servicios futuros y da derecho a ingresos.¹

Dentro de los criptoactivos más conocidos encontramos las criptomonedas, las cuales representan una forma revolucionaria de activo digital que utiliza criptografía para garantizar la seguridad de las transacciones y controlar la creación de nuevas unidades. A diferencia de las monedas tradicionales, las criptomonedas operan en un entorno descentralizado, sin depender de una autoridad central como un banco o gobierno. Bitcoin, inaugurado en 2009, marcó el inicio de esta era, y desde entonces, ha habido una proliferación de criptomonedas diversas, cada una con sus características únicas. El valor de las criptomonedas se determina por la oferta y la demanda en el mercado, lo que las hace propensas a la volatilidad. Su atractivo radica en la privacidad que ofrecen, la eliminación de intermediarios y la capacidad de brindar acceso financiero a aquellos excluidos del sistema tradicional. Uno de los principales problemas del sistema financiero actual es que se reconoce que un cierto nivel de fraude es inevitable. Aunque se pueden eludir los costes y las incertidumbres asociadas con los pagos en persona mediante el uso de moneda física, no existe un mecanismo para llevar a cabo transacciones de pago a través de un canal de comunicación sin depender de un tercero de confianza.² Las criptomonedas, en cambio, utilizan la criptografía para la seguridad, lo que las hace difíciles de falsificar. Además, las innovaciones en la propia plataforma han conseguido agilizar considerablemente la velocidad de las transacciones. Las monedas digitales se almacenan en carteras electrónicas y permiten transferencias rápidas y seguras a nivel global. La tecnología subyacente, blockchain, actúa como un libro de contabilidad descentralizado que registra todas las transacciones de manera inmutable. La identidad

¹ Houben, R., & Snyers, A. (2020). *Crypto-assets: Key developments, regulatory concerns and responses*.

² Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized business review*.

única de cada bitcoin se garantiza mediante una total transparencia en las transacciones, gracias a la cual es posible rastrear cada bitcoin hasta el momento en que fue creado.³

En el ámbito de las criptomonedas, se observa una división basada en el respaldo financiero. Dentro de esta distinción, nos encontramos con las stablecoins (monedas estables) y las monedas no respaldadas. Mientras que las stablecoins están diseñadas para mantener un valor relativamente constante, a menudo vinculado a activos tradicionales como monedas fiduciarias o materias primas, las monedas no respaldadas por dinero fiat, como Bitcoin, operan en un entorno más volátil, dependiendo de la oferta y la demanda del mercado. Las stablecoins buscan mitigar la fluctuación de las criptomonedas, brindando a los usuarios una mayor previsibilidad, especialmente útil para transacciones diarias. Por otro lado, las monedas no respaldadas por dinero fiat, al carecer de respaldo directo, suelen ser propensas a una mayor variabilidad de precios, atrayendo a inversores tanto por su potencial de lucro como por su perfil de riesgo

Actualmente (Febrero 2024), el mercado de las criptomonedas tiene un valor de 1.6 trillones de dólares, habiendo alcanzado su valor máximo de 3 trillones de dólares a finales de 2021. En la *Imagen 1*, se aprecia cómo la capitalización de mercado de las criptomonedas ha experimentado un crecimiento exponencial, impulsado por su creciente popularidad y los altos rendimientos generados desde la primera gran escalada en 2017.



Imagen 1: Capitalización de mercado de las criptomonedas (2014-2024)

Fuente: <https://coinmarketcap.com/charts/>

³ Tredinnick, L. (2019). Cryptocurrencies and the blockchain. *Business Information Review*, 36(1), 39-44. <https://doi.org/10.1177/0266382119836314>

Por último, encontramos otros tipos de activos digitales, los tokens, basados en tecnología blockchain, que pueden representar una amplia gama de activos físicos o virtuales, así como derechos o participaciones en proyectos, empresas o bienes. La versatilidad de los tokens radica en su capacidad para fungir como unidades de valor en un contexto específico, como fichas de utilidad, activos financieros digitales o tokens no fungibles (NFTs), cada uno con características y funciones distintivas. Clasificar los tokens puede ser desafiante debido a las numerosas perspectivas desde las cuales pueden ser evaluados. Pueden ser considerados tanto desde la distinción entre fungibles y no fungibles, como desde la categorización entre tokens de utilidad y tokens de inversión.

Un token fungible es un tipo de activo digital que es intercambiable con otros tokens idénticos en la misma red o plataforma, sin importar su historial de transacciones. Esto significa que cada unidad de un token fungible es indistinguible de cualquier otra unidad del mismo token y, por lo tanto, se pueden intercambiar libremente uno por otro sin que haya diferencias en su valor o utilidad.

Por otro lado, los tokens no fungibles (NFTs, por sus siglas en inglés) representan una clase de activos digitales basada en la tecnología de cadena de bloques, que certifica la propiedad y la singularidad de objetos virtuales o representaciones digitales de activos físicos. A diferencia de las criptomonedas como el Bitcoin o el Ethereum, que son fungibles y pueden intercambiarse por otro activo idéntico de igual valor, cada NFT es único y no puede ser intercambiado en igualdad de condiciones por otro NFT. Esto los hace ideales para la representación de bienes digitales únicos, como obras de arte, colecciones digitales y propiedad de medios digitales, entre otros. Los NFTs han ganado una gran popularidad, no solo como una forma de arte digital coleccionable, sino también como un medio para tokenizar activos físicos y derechos de propiedad intelectual, lo que sugiere un amplio potencial para redefinir la propiedad y el intercambio de bienes en la economía digital.

Otra forma de categorizar los tokens es según sus usos. Dentro de estos activos digitales surgen dos categorías: los tokens de utilidad y los tokens de inversión. Ambas categorías comparten el uso de la tecnología blockchain, pero se distinguen por su finalidad específica.

Los tokens de utilidad son diseñados para proporcionar acceso a un producto o servicio dentro de un ecosistema blockchain. Funcionan como una llave para desbloquear características especiales o servicios en plataformas específicas, tales como aplicaciones descentralizadas (dApps). Un aspecto interesante de los tokens de utilidad es su capacidad para incluir tokens de pago. Estos tokens se especializan en facilitar las transacciones económicas y actúan como medio de intercambio, permitiendo a los usuarios comprar bienes o servicios dentro de un sistema específico.

Por otro lado, los tokens de inversión se han establecido como una vanguardia en la financiación y participación en proyectos y empresas a través de la blockchain. Estos representan una promesa digital de futuros derechos económicos, como dividendos o una parte de las ganancias, y están regulados por marcos legales dado su parecido con valores tradicionales. Los tokens de inversión se dividen en varios subtipos, cada uno adaptado a necesidades específicas de inversión.

Los tokens de deuda simulan los bonos tradicionales, implicando un compromiso de devolución del capital más intereses por parte del emisor hacia el inversor. Son una forma digital de representar deudas a través de la blockchain, facilitando así el acceso a nuevas formas de financiación.⁴ Por otro lado, los tokens de capital ofrecen derechos de propiedad o acciones sobre una entidad, permitiendo a los tenedores beneficiarse de dividendos y, en ciertos casos, de derechos de voto dentro de la empresa. Estos tokens democratizan la inversión en capital, reduciendo las barreras para inversores pequeños y medianos.⁵ Por último, los tokens de bienes raíces permiten la fracción de la propiedad inmobiliaria, abriendo la inversión en bienes raíces a un público más amplio mediante la representación de propiedades o fracciones de estas en forma de tokens digitales, lo que facilita la liquidez y diversificación de inversiones en el sector inmobiliario.

⁴ Ante, L. (2020). "Security Tokens and the Regulatory Landscape: Challenges and Opportunities for a New Era of Finance." *Journal of Banking and Finance*, 116, 105815.

⁵ Rohr, J., & Wright, A. (2018). Blockchain-based token sales, initial coin offerings, and the democratization of public capital markets. *Hastings LJ*, 70, 463.

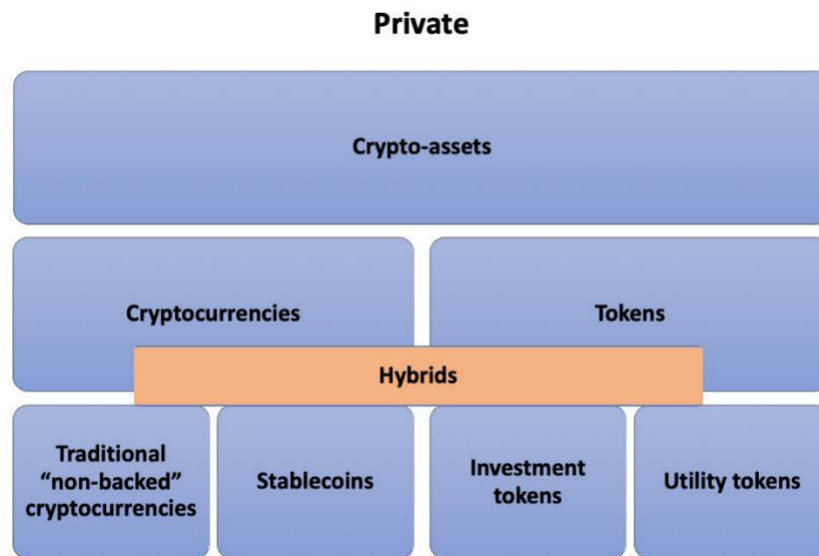


Imagen 2: Marco conceptual de los criptoactivos

Fuente: European Parliament's Committee on Economic and Monetary Affairs

Con intención de concluir este acercamiento teórico del ecosistema de los criptoactivos, se han simplificado como se observa en la *Imagen 2*, dividiéndolos en dos categorías principales: criptomonedas y tokens. Las criptomonedas se bifurcan en las tradicionales "no respaldadas", como Bitcoin, que funcionan como medios de intercambio descentralizados y basados en la tecnología blockchain, y las stablecoins, cuyo valor está anclado a activos estables para minimizar la volatilidad. Por otro lado, los tokens representan activos digitales que pueden tener características de utilidad o de inversión. Los tokens de inversión se asemejan a los instrumentos financieros convencionales y están diseñados para ofrecer retornos económicos, mientras que los tokens de utilidad facilitan el acceso y la interacción con servicios o recursos dentro de una plataforma específica. Además, existen tokens híbridos que combinan características de ambos, ofreciendo una conexión entre utilidad y potencial de inversión.

3.2 Regulación actual de los criptoactivos

El marco regulatorio que designa a los criptoactivos actualmente es un tema de suma importancia y complejidad, marcado por la rápida evolución de las tecnologías de contabilidad distribuida (DLT) como la blockchain, que están rediseñando los sistemas de transacciones y pagos. Los reguladores y legisladores se enfrentan a desafíos

significativos al intentar definir y aplicar regulaciones que equilibren la innovación y la protección al inversor. Los inversores, por su parte, suelen reaccionar negativamente ante noticias que aumentan la probabilidad de una regulación más estricta, especialmente en lo que respecta a las ofertas iniciales de monedas (ICOs) y los intercambios de criptomonedas, aunque esta reacción es menos pronunciada para los tokens con mayores niveles de transparencia y para aquellos emisores que mantienen una comunicación activa con sus seguidores en redes sociales.⁶

Cada país fuera de Europa posee sus propias normativas y enfoques respecto a la gestión y regulación de los criptoactivos, lo que hace que un análisis global requiera de un estudio más amplio y específico para cada jurisdicción. En este sentido, el enfoque se limitará a examinar las políticas, leyes y directrices establecidas por la Unión Europea (UE), en particular el Reglamento sobre los Mercados de Criptoactivos (MiCA), que representa el esfuerzo más significativo hasta la fecha para proporcionar un marco legal claro para la regulación de criptoactivos en el mercado europeo. La iniciativa para regular este sector fue el resultado de un proceso que comenzó a principios de 2018, impulsado por el continuo avance del mercado de criptomonedas y los riesgos asociados para los inversores y el sistema financiero en su conjunto. Finalmente, la Unión Europea lanzó este proyecto a finales de 2020, sustituyendo así una laguna en la regulación de los criptoactivos, debido a que muchos de estos quedaban fuera del ámbito de las protecciones reglamentarias existentes en los servicios financieros.

Este reglamento, que entrará en vigor desde el 30 de diciembre de 2024, tiene como objetivo proporcionar claridad legal y seguridad tanto a los emisores como a los proveedores de criptoactivos, fomentando la innovación y protegiendo a los inversores contra los riesgos. Entre sus disposiciones, MiCA establece normas específicas sobre conflictos de interés, la externalización de actividades, y la reducción ordenada de operaciones. Además, introduce medidas contra el abuso de mercado, como la prohibición de operaciones con información privilegiada y la utilización indebida de información.⁷

⁶ Koenraadt, J., & Leung, E. (2019). Investor Reactions to Crypto Token Regulation. *Financial Accounting eJournal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3339197>

⁷ Reglamento europeo sobre los criptoactivos (MiCA) | EUR-Lex. (s. f.). <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/european-crypto-assets-regulation-mica.html>

MiCA aplicará directamente en toda la UE sin necesidad de legislación nacional adicional, aunque cada Estado miembro es responsable de establecer las autoridades de supervisión. Aunque se previó su entrada en vigor para mediados de 2023, los retrasos en su aprobación han postergado su aplicación efectiva hasta mediados de 2024 para algunas partes y principios de 2025 para otras.⁸ Este reglamento exige a las plataformas de criptoactivos identificar a sus clientes y registrar todas las transacciones, sin importar el valor de estas. Se establecen también limitaciones en la publicidad y promoción de criptoactivos, obligando a los proveedores a publicar un documento técnico con información detallada del activo antes de promocionarlo. Además, se introducen nuevas medidas de protección para los consumidores, como la asignación de reservas para stablecoins y planes de reembolso en caso de dificultades.⁹

A nivel internacional, el Banco Central Europeo (BCE) ha anunciado el desarrollo de normas de criptovigilancia hasta que MiCA sea obligatorio. Además, el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea ha finalizado propuestas para el tratamiento prudencial de criptoactivos y stablecoins, enfocándose en una aproximación conservadora que impone cargas de capital elevadas para ciertos activos.¹⁰ El BCE, junto con otros bancos centrales, está investigando y/o desarrollando monedas digitales de banco central (CBDC). Se espera que esta iniciativa mejore la liquidación de pagos al por mayor y fomente la innovación en el sector financiero. En cuanto a la reacción del sector, empresas como Binance y Bitpanda han expresado su apoyo a MiCA, destacando que proporcionará claridad regulatoria y seguridad, fomentando la adopción y la innovación en el sector. Sin embargo, se reconoce que la regulación no elimina todos los riesgos y no garantiza una protección completa contra malas prácticas o caídas del mercado.

⁸ Hernández, L., Hernández, L., & Hernández, L. (2023, 20 abril). Luz verde a MiCA: Claves de la nueva regulación europea para las criptomonedas. Cinco Días. <https://cincodias.elpais.com/mercados-financieros/2023-04-20/luz-verde-a-mica-claves-de-la-nueva-regulacion-europea-para-las-cripto.html#>

⁹ Hernández, L., Hernández, L., & Hernández, L. (2023b, abril 21). La UE aprueba la regulación sobre las criptomonedas y obliga a las plataformas a identificar a sus clientes. Cinco Días. <https://cincodias.elpais.com/companias/2023-04-21/la-ue-aprueba-la-regulacion-sobre-las-criptos-y-obliga-a-las-plataformas-a-identificar-a-sus-clientes.html>

¹⁰ Casado, Á. (2023, 25 enero). Los criptoactivos y su regulación en 2023 - KPMG Tendencias. KPMG Tendencias. <https://www.tendencias.kpmg.es/2023/01/esperar-criptoactivos-regulacion-2023/>

3.3 Tecnología Blockchain

La tecnología blockchain aparece como una de las tecnologías más significativas de la era moderna, actuando como un libro contable digital inmutable y descentralizado. Su capacidad única para asegurar y perpetuar datos a través de una red distribuida de nodos ha revolucionado el concepto de transacciones digitales.

La tecnología blockchain es una estructura de datos que permite crear un registro digital de transacciones y compartirlo entre una red distribuida de ordenadores. Es la base sobre la cual se construyen los criptoactivos, como Bitcoin y Ethereum, proporcionando un mecanismo seguro y descentralizado para registrar y verificar todas las transacciones sin la necesidad de una autoridad central. Cada bloque en una cadena de bloques contiene un conjunto de transacciones que han sido verificadas por los participantes de la red. Además de las transacciones, cada bloque incluye dos elementos importantes: el hash del bloque anterior en la cadena y su propio hash único.

El hash es un código generado por un algoritmo criptográfico que resume la información contenida en el bloque de manera única. El código hash es crucial para la seguridad y la integridad de la blockchain. Actúa como una huella digital única para cada bloque y sus transacciones. Si se altera la información dentro de un bloque, su hash cambiará, lo que sería inmediatamente evidente para los participantes de la red. Este mecanismo asegura que una vez que una transacción se ha añadido a la blockchain, no puede ser modificada ni eliminada sin ser detectada. La cadena se forma enlazando bloques sucesivos unos con otros.

El hash del bloque anterior asegura que los bloques estén permanentemente conectados en un orden específico. Esta estructura en cadena garantiza la integridad de toda la secuencia de transacciones desde el primer bloque (conocido como el bloque génesis) hasta el más reciente. La blockchain funciona en una red de nodos, que son computadoras conectadas a la red que tienen copias idénticas de la cadena de bloques. Cada nodo verifica de forma independiente las nuevas transacciones y los bloques que se añaden a la cadena, utilizando algoritmos de consenso como la Prueba de Trabajo (Proof of Work)

o la Prueba de Participación (Proof of Stake). Esto asegura que todos los nodos estén sincronizados y que la cadena de bloques sea resistente a los ataques y a la manipulación.

En la *Imagen 3* podemos ver cómo cada bloque está vinculado al anterior a través del "Prev Hash". En el ecosistema de la blockchain, muchos usuarios no sólo se benefician de su tecnología, sino que también participan activamente en la creación de nuevos bloques. Esta participación colectiva asegura que haya una vigilancia constante en la cadena, lo que ayuda a mantener su integridad. Cuando se altera la información contenida en un bloque, su código hash único, que es un identificador que depende directamente de esa información, cambiará. Este cambio de hash señala una alteración que invalida la autenticidad del bloque y, como resultado, afecta la validez de toda la cadena subsiguiente. La estructura de la blockchain actúa como un mecanismo de defensa contra la manipulación y los intentos de hackeo, ya que cualquier modificación no autorizada se hace evidente y puede ser rápidamente identificada y rechazada por los otros participantes de la red.

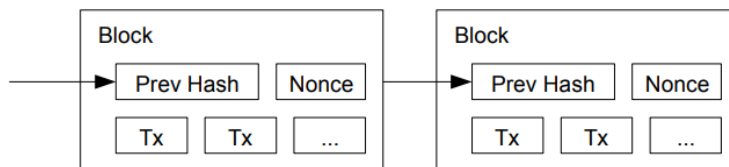


Imagen 3: Bloque de blockchain

Fuente: Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Satoshi Nakamoto

Estos usuarios que hemos dicho que participan en la creación de nuevos bloques son llamados mineros. Para la minería de criptomonedas, los mineros utilizan un software especializado para resolver problemas matemáticos complejos que sirven para validar y agregar nuevas transacciones a la cadena de bloques que ya hemos visto antes, llamado Proof of Work (PoW). El primer minero que resuelve el problema recibe una recompensa en forma de criptomonedas, incentivando así la participación en la red y el mantenimiento de la seguridad y la integridad de la cadena de bloques.¹¹ El mantenimiento de la red y la creación de nuevos bloques a través de la minería es esencial para la operación de las

¹¹ Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media.

criptomonedas, ya que evita el doble gasto y garantiza que todas las transacciones sean verificadas y registradas de forma segura en la cadena de bloques pública.¹²

La tecnología blockchain no se limita a las criptomonedas; tiene aplicaciones en diversas áreas como la investigación médica, automatización de procesos contables, la optimización de cadenas de suministro o gestión de contratos, entre otros. El futuro del blockchain se percibe como una plataforma sobre la cual se pueden construir una gran variedad de aplicaciones que, hasta el día de hoy, son realizadas por humanos sin una automatización determinada.

4. Evolución y tendencia del mercado de las criptomonedas

4.1 Historia de las criptomonedas

Los activos digitales surgieron como una solución a múltiples problemas percibidos en los sistemas financieros tradicionales, marcando el inicio de una era digital en la economía. La descentralización se presentó como una respuesta a la desconfianza hacia las entidades bancarias, prometiendo un sistema más justo y resistente a la corrupción, una idea que tomó especial relevancia tras la crisis financiera de 2008. Además, las criptomonedas ofrecían mejoras significativas en términos de privacidad y seguridad, utilizando la criptografía para proteger las transacciones y, en algunos casos, mantener el anonimato de los usuarios. Su naturaleza descentralizada promovía una mayor eficiencia y reducción de costes, eliminando intermediarios y permitiendo transacciones directas entre partes, independientemente de su ubicación geográfica.

El concepto de criptomoneda fue introducido por primera vez con la creación de Bitcoin en 2008, ideado bajo el seudónimo de Satoshi Nakamoto. La propuesta de Nakamoto no solo introdujo la primera criptomoneda, sino que también presentó la tecnología blockchain como su estructura central, permitiendo un registro seguro y descentralizado de las transacciones. Además, presentaba una solución técnica para el problema del doble gasto en sistemas de pago digitales descentralizados y también envolvía una filosofía de resistencia a la autoridad central y una visión de un nuevo sistema financiero. La primera

¹² Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.

transacción de Bitcoin se produce en 2009, cuando el precio de esta criptomoneda era de 0,00076 dólares. En los años siguientes a la creación de Bitcoin, el interés y la adopción de las criptomonedas crecieron exponencialmente, llevando al desarrollo de otras criptomonedas como Litecoin en 2011, que buscaba mejorar aspectos como el tiempo de confirmación de las transacciones.¹³ Sin embargo, fue Ethereum, lanzado en 2015 por Vitalik Buterin y su equipo, el que marcó el siguiente gran hito en la evolución de las criptomonedas al introducir contratos inteligentes, programas que se ejecutan automáticamente cuando se cumplen condiciones predefinidas, expandiendo las posibilidades de las criptomonedas más allá de las transacciones financieras.¹⁴ En 2013 surgió una nueva criptomoneda llamada Ripple, la cual se diferencia de Bitcoin en que no depende de la minería y es reconocida como la criptomoneda preferida por las instituciones bancarias.

4.2 Crecimiento y evolución

Desde su inicio en 2009, Bitcoin dominaba completamente la capitalización del mercado y gradualmente ganaba popularidad. Se realizaron las primeras transacciones de Bitcoin, incluyendo el famoso caso en el que un programador pagó 10,000 Bitcoins por dos pizzas, valoradas en \$42 en ese momento. Hoy en día, esa misma cantidad equivaldría a más de 500 millones de dólares. En 2010, la empresa japonesa Mt. Gox comenzó a ofrecer servicios de intercambio de Bitcoins. En 2011, Bitcoin alcanzó la paridad con el dólar por primera vez, pero poco después, Mt. Gox sufrió un robo de cuentas, lo que provocó una caída en el precio de Bitcoin. Continuando con la cronología, en 2013, después de la introducción de nuevas criptomonedas como Ripple o Litecoin, Bitcoin alcanzó dos hitos históricos: superar los mil dólares por unidad y alcanzar la paridad con el precio de la onza de oro.

Como se puede observar en la *Imagen 4*, este mercado pasó de tener una capitalización de poco más de mil millones a quince mil millones de dólares en cuestión de dos meses, debido a factores como la introducción de nuevas criptomonedas y la creciente recepción y cobertura mediática. Otro factor relevante fue la rápida adopción del Bitcoin en China

¹³ Lee, C. (2011). Litecoin: Open source P2P digital currency <https://litecoin.org/>

¹⁴ Buterin, V. (2013). Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

impulsado por varios motivos. El primero fue la búsqueda de nuevas inversiones alternativas, en un momento donde su mercado inmobiliario estaba altamente sobrevalorado. En segundo lugar, China afrontaba una situación de altas restricciones de capital, lo cual incitó a inversores a transferir parte de sus carteras fuera del país mediante las criptomonedas.¹⁵ Por último, también intuyeron que era una gran oportunidad para invertir en una nueva tecnología capaz de servir como medio de pago.



Imagen 4: Capitalización de mercado de las criptomonedas 2013-2015

Fuente: <https://www.coingecko.com/en/global-charts>

El interés por las criptomonedas continuó en ascenso a pesar de los desafíos, como el colapso en 2014 de Mt. Gox, uno de los primeros y más grandes exchanges de Bitcoin. A medida que se lanzaban más plataformas de intercambio, la infraestructura para el soporte de criptomonedas, como los monederos digitales, se fortalecía notablemente.

El año 2014 comenzó con el segundo robo de criptomonedas en Mt. Gox, que resultó en la pérdida de 850,000 unidades. Este suceso marcó su quiebra y desaparición, dejando un vacío en el mundo de los exchanges de criptomonedas. Como consecuencia, el precio de Bitcoin se desplomó y el mercado mantuvo su valor por debajo de los 1000 dólares durante más de tres años. En 2015, surgió una de las criptomonedas más influyentes hasta la fecha: Ethereum. El año siguiente, 2016, se caracterizó por un crecimiento constante en la adopción de criptomonedas. Se introdujeron más aplicaciones, plataformas e

¹⁵ Russell, J. (2013, November 18). Why China is leading the global rise of Bitcoin. CoinDesk. <https://www.coindesk.com/markets/2013/11/18/why-china-is-leading-the-global-rise-of-bitcoin/>

infraestructura, y se observó una mayor aceptación generalizada. En ese año, el mercado registró por primera vez un valor total de transacciones diarias superior a los 100 millones de dólares.

Sin embargo, nada de esto se comparó con lo que sucedió en 2017. Fue el año del primer auge de las criptomonedas. Varios factores se combinaron para impulsar los precios a niveles sin precedentes. En primer lugar, la demanda de estos activos aumentó significativamente debido a una mayor comprensión del Bitcoin por parte de la población. Muchas personas vieron en la minería de criptomonedas una oportunidad para obtener recompensas. Además, las restricciones impuestas por el gobierno chino sobre el intercambio de criptomonedas, paradójicamente, despertaron un mayor interés en este mercado. En la *Imagen 5* se puede observar el aumento explosivo en la capitalización de las criptomonedas llegando a niveles de 700 mil millones de dólares a final del año 2017.



Imagen 5: Capitalización del mercado de las criptomonedas 2015-2019

Fuente: <https://www.coingecko.com/en/global-charts>

El año también estuvo marcado por el fenómeno de las Ofertas Iniciales de Monedas (ICOs), que permitieron a los inversores participar en el lanzamiento al mercado de nuevas criptomonedas. Las ICOs se convirtieron en una forma popular y rápida de recaudar fondos, atrayendo tanto a inversores con experiencia como a aquellos nuevos en el mundo de las criptomonedas. En la *Imagen 6* podemos observar como el apartado de otras criptomonedas ganó una gran cuota de mercado respecto a las principales

criptomonedas del momento como Ethereum o USTD. Hubo momentos que incluso tenían una mayor capitalización de mercado que el propio Bitcoin. La principal causa fueron estas ICOs que abrieron al inversor un abanico de posibilidades donde poder invertir. También cabe destacar que el precio de Ethereum aumentó porcentualmente más que Bitcoin hasta julio de 2017, resultando en una cuota de mercado muy cercana a la que tenía la moneda imperante. Además, ese año fue testigo de una serie de "forks" en la red de Bitcoin, eventos que crearon nuevas criptomonedas como Bitcoin Cash. Estos forks a menudo conducían a un aumento de la atención y la inversión en el espacio de criptomonedas, ya que los tenedores de Bitcoin recibían nuevas monedas "gratis", lo que potencialmente aumentaba su interés y su inversión en el mercado de criptomonedas.¹⁶

Bitcoin (BTC) Dominance Chart

Chart below shows the bitcoin dominance percentage as compared to other cryptocurrencies in the top 10 ranking.

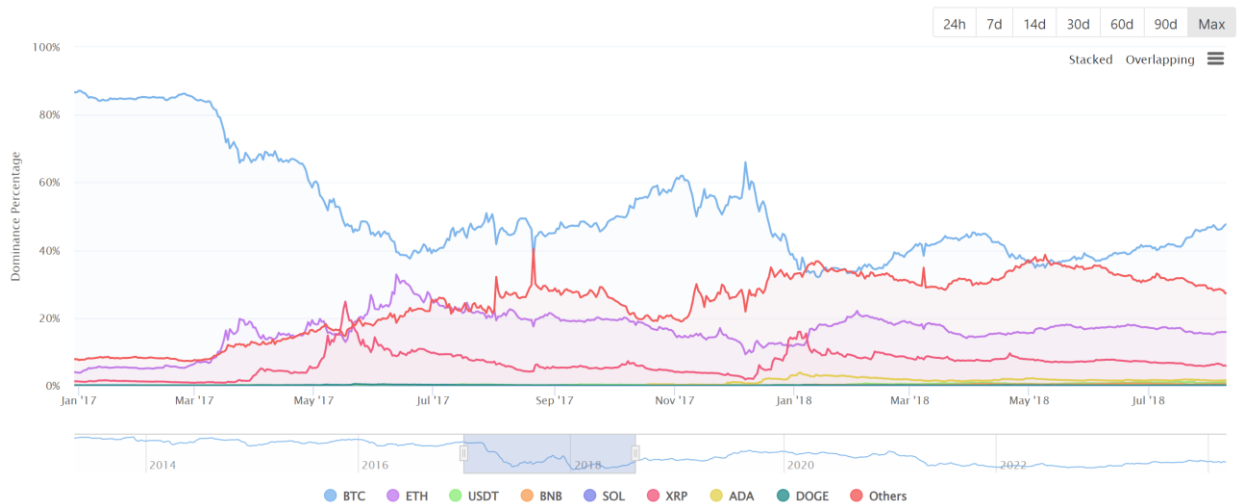


Imagen 6: Cuota de mercado de las distintas criptomonedas 2017-2018

Fuente: <https://www.coingecko.com/en/global-charts>

El declive de las criptomonedas en 2018 se puede atribuir a una serie de factores interconectados. El factor más importante fue el estallido de la burbuja de especulación de 2017. Los precios de las criptomonedas y en especial de las de reciente creación no paraban de subir y ese incremento irracional era indicativo de una burbuja, y muchos expertos advirtieron sobre su inminente colapso.¹⁷ Además, ese año fue testigo de una serie de hackeos a plataformas de intercambio de criptomonedas, siendo uno de los más

¹⁶ Redman, J. (2017, diciembre 31). 2017: The year of altcoins, forks, and five digit bitcoin prices – finance. Bitcoin News. <https://news.bitcoin.com/2017-the-year-of-altcoins-forks-and-five-digit-bitcoin-prices/>

¹⁷ Fast Company. (2018). Beyond the bubble: What happened to bitcoin in 2018? <https://www.fastcompany.com>

notorios el de la casa de cambio japonesa Coincheck, que perdió alrededor de 534 millones de dólares debido a un ataque cibernético. El endurecimiento de la regulación fue otro factor significativo. Los gobiernos de grandes mercados como China, Japón y Corea del Sur comenzaron a ampliar medidas más estrictas para regular el comercio de criptomonedas. Esto incluyó esfuerzos para mejorar los procedimientos contra el lavado de dinero y para proteger a los inversores de posibles fraudes y riesgos financieros asociados con las criptomonedas.¹⁸

En la última fase cronológica, debemos de hablar del mayor bull run, es decir, tendencia alcista, que han tenido las criptomonedas a lo largo de su historia, pero antes, debemos contextualizar los factores que causaron esta escalada de capitalización.

En primer lugar, desde mediados de 2020, corporaciones multinacionales como Tesla o MicroStrategy incorporaron criptomonedas en sus carteras, creando un doble efecto positivo tanto por la entrada de nuevo capital como por la imagen publicitaria que respaldaba estos activos dándoles una imagen de activo legítimo y fiable. Por parte de la compañía de Elon Musk, hay constancia de que compraron Bitcoins por valor de 1.5 billones \$ el 8 de febrero de 2021.¹⁹ Además, gobiernos de diferentes países decidieron apostar por el Bitcoin como una alternativa de moneda de cambio, como en el caso de El Salvador, el cual se convirtió en el primer país en adoptar el Bitcoin como moneda de curso legal, desde septiembre de 2021.²⁰ Por ello, se adoptó una posición mucho más abierta a nivel global respecto a la aceptación de las criptomonedas, ya que otras instituciones siguieron esta corriente para dar la posibilidad de poder pagar deudas o usar como moneda de cambio ciertas criptomonedas. También cabe destacar que el Covid-19 infundió el pánico en los mercados financieros con pérdidas millonarias a lo largo de todos los sectores. De esta manera muchos vieron una oportunidad para cobijarse en el Bitcoin como valor refugio, en momentos de mucha volatilidad y ciertos riesgos macroeconómicos. Otro de los motivos más importantes del incremento de la capitalización de mercado de las criptomonedas es el auge que experimentaron los NFTs

¹⁸ Bank for International Settlements (BIS). (2018). Regulating cryptocurrencies: assessing market reactions. <https://www.bis.org>

¹⁹ Mironeanu, A., Irimia, B., Săndulescu, V., & Teodoroiu, C. (2021). The impact of Tesla's bitcoin investment and its plans to accept it as payment method on the evolution of bitcoin. In Proceedings of the International Conference on Business Excellence (Vol. 15, No. 1, pp. 58-74).

²⁰ Alvarez, F., Argente, D., & Van Patten, D. (2023). Are cryptocurrencies currencies? Bitcoin as legal tender in El Salvador. Science, 382(6677), eadd2844.

a principios de 2021. Estas obras de arte digitales se compran y se venden con criptomonedas, en especial con Ethereum, y gracias a la gran popularidad que tuvieron, influyeron de forma positiva en el precio de algunas criptomonedas, lo cual indica que estos dos mercados mantienen cierta correlación.²¹ La *Imagen 7* destaca el mayor incremento en cuanto a valor de mercado en enero de 2021. Pasa por primera vez en la historia a valer más de un trillon de dolares, llegando a triplicar la cifra a finales de 2021. Para tener una idea a modo comparativo, la capitalización bursátil del IBEX35 es de 709 billones de dólares y la de Apple es de 2.86 trillones de dólares. Además, si comparamos el valor mercado de 2021 con *la Imagen 4*, donde veíamos que en 2013 el valor de este mercado era de mil millones de dolares, menos de 10 años más tarde el valor ha aumentado 3000 veces más que los niveles de 2013.



Imagen 7: Capitalización del mercado de las criptomonedas 2019-2024

Fuente: <https://www.coingecko.com/en/global-charts>

La última parte de la cronología refleja la corrección del mercado entre julio de 2022 hasta finales de 2023 y el incremento actual en 2024. Desde el apogeo que experimentaron las criptomonedas entre enero de 2021 y julio de 2022, las instituciones globales restringieron la circulación de dinero debido a la gran inflación del momento. El mundo acababa de sufrir una pandemia sin precedentes, que dejaría una actividad económica desactivada y fuera de los niveles de antes del Covid-19. A medida que los bancos centrales cambiaron de dirección y empezaron a reducir la liquidez del mercado y a aumentar las tasas de interés, estos activos comenzaron a desacelerarse. Debido al incremento en las tasas de interés, los inversores encontraron oportunidades para mantener inversiones de menor riesgo y obtener un rendimiento atractivo. A medida que los precios de los activos de riesgo comenzaron a disminuir, el mercado de criptomonedas empezó a sufrir ventas masivas. Para finales del segundo trimestre de 2022, la

²¹ Ante, L. (2022). The non-fungible token (NFT) market and its relationship with Bitcoin and Ethereum. *FinTech*, 1(3), 216-224.

capitalización de mercado de las criptomonedas había caído en más de un trillón de dólares. Esta ola de ventas se aceleró a medida que las posiciones apalancadas empezaron a liquidarse.²² Por otro lado, eventos como la caída a finales de 2022 del mayor intercambio de criptomonedas, FTX, redujeron la confianza de los participantes en este mercado.²³ Tampoco ayuda que desde la pandemia de COVID-19 en marzo de 2020, la dinámica de los precios de las criptomonedas, como Bitcoin y Ethereum, ya no es independiente, sino que está relacionada con la dinámica de los mercados financieros tradicionales, en especial durante las fases bajistas del mercado.²⁴ Sin embargo, en 2024 ha ocurrido un hecho nunca antes visto desde las instituciones gubernamentales, y es que el 11 de enero de este año, la Comisión de Bolsas y Valores (SEC) de Estados Unidos, aprobó por primera vez el primer Fondo Cotizado en Bolsa (ETF) de Bitcoin al contado en los Estados Unidos. Los principales ETFs de criptomonedas actualmente son ARK21 Shares Bitcoin ETF y VanEck Bitcoin Trust, ambos componiendo la mayoría del volumen de su cartera en Bitcoin. Entre los dos suman más de 600 millones de dólares en activos digitales y preveen introducir nuevas criptomonedas en las carteras. Desde que la SEC aprobó estos activos, el mercado esta reviviendo esa escalada en el valor de las criptomonedas que hacían saltar las alarmas en 2021. A día de hoy (marzo 2024), la criptomoneda dominante, Bitcoin ha aumentado su valor de 42.000\$ a 62.000\$ en cuestión de 2 meses, es decir, un incremento del 48%.

La evolución de las criptomonedas ha sido una montaña rusa de innovación, especulación y crecimiento intermitente. Desde el lanzamiento de Bitcoin en 2009, las criptomonedas han pasado de ser un nicho de interés para personas afines a la tecnología a convertirse en una clase de activos reconocida con una capitalización de mercado que en su punto más alto superó los tres trillones de dólares. Sin embargo, la volatilidad ha sido una constante, con ciclos de "boom y busto" que reflejan tanto el entusiasmo especulativo como las respuestas a los desarrollos en regulación y tecnología. Los avances en cuanto a la infraestructura y los marcos regulatorios han ayudado a legitimar las criptomonedas, aunque los desafíos en cuanto a seguridad y escalabilidad siguen presentes.

²² Wood, J. (2022, diciembre 8). 2022 – crypto markets: A year in review. CoinDesk.

<https://www.coindesk.com/markets/2022/12/08/2022-crypto-markets-a-year-in-review/>

²³ Borisova, E. (2023). Redistribution of cryptocurrency markets: the shift of activity to the east. *Vostok. Afro-Aziatskie obshchestva: istoriia i sovremennost*, (6), 141-149.

²⁴ Wątarek, M., Kwapien, J., & Drożdż, S. (2023). Cryptocurrencies are becoming part of the world global financial market. *Entropy*, 25(2), 377.

4.3 Principales criptomonedas actuales

Las criptomonedas han evolucionado claramente desde la creación de Bitcoin, la primera y más reconocida moneda digital. A medida que el sector ha madurado, hemos sido testigos de la aparición de una diversa gama de criptomonedas, cada una con sus propias características únicas y propuestas de valor. Las principales criptomonedas en el mercado actual no solo se valoran por su potencial de inversión o especulación, sino también por sus innovaciones tecnológicas y su capacidad para resolver problemas específicos dentro y fuera del espacio financiero.

4.3.1 Bitcoin (BTC)

Año de Origen: 2009

Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$0,00076

Precio Actual (Marzo 2024): \$61,794

Volumen Diario (Marzo 2024): \$21,401,597,639

Oferta en Circulación: 19,643,475 BTC

Market Share (Marzo 2024): 52%

Market Cap (Marzo 2024): \$1,214,248,858,033

Bitcoin ha sido desde sus orígenes la criptomoneda más relevante en el mercado de los activos digitales. En la mayoría del tiempo, ha obtenido una cuota de mercado por encima del 50%, y, por ende, la mayoría de los movimientos de precios de otras criptomonedas derivaban de las fluctuaciones del precio de Bitcoin. Esta criptomoneda guarda una peculiaridad ya que tiene una oferta máxima de 21 millones de monedas. Actualmente hay en circulación más de 19 millones, por lo tanto, solo quedarían por minar 2 millones de monedas, es decir, menos del 10%, lo cual podría crear un efecto positivo en su precio debido a su escasez en el mercado. Es importante familiarizarnos con el concepto “halving”. Este término es un evento programado que reduce a la mitad la recompensa otorgada a los mineros de criptomonedas aproximadamente cada cuatro años. Este evento es muy importante porque asegura que la oferta de Bitcoin esté controlada y previene la inflación. La disminución de las recompensas de minería implica que se espera un aumento en la demanda de Bitcoin y, probablemente, un incremento en su valor. Se prevé que ocurra cada 210,000 bloques. El último halving sucedió en mayo de 2020, reduciendo la recompensa de 12.5 a 6.25 BTC por bloque y el siguiente está previsto que ocurra la el

21 de abril de 2024, reduciendo la recompensa a 3.125 BTC por bloque.²⁵ Actualmente, la duración de minar un bloque, en promedio, es de 10 minutos, y gracias a los avances tecnológicos y a una mayor capacidad por parte de los ordenadores, la duración se reduce año tras año. Es por ello, que la actividad del halving reduce considerablemente la rapidez de llegar al límite de la oferta de BTC existente.

Bitcoin ha evolucionado desde una curiosidad digital a una forma de almacenar valor, a menudo referida como el "oro digital". Además de ser una inversión especulativa, Bitcoin se utiliza en una variedad de aplicaciones financieras, como el envío de remesas internacionales de manera eficiente y a bajo coste, proporcionando una alternativa a las monedas fiduciarias en países con hiperinflación o controles de capital estrictos, y como medio de pago para bienes y servicios, tanto en línea como en tiendas físicas que aceptan criptomonedas. También ha fomentado la creación de un sistema de servicios financieros descentralizados (DeFi), que busca replicar productos financieros tradicionales dentro de una infraestructura descentralizada y sin permisos.²⁶

4.3.2 Ethereum (ETH)

Año de Origen: 2015

Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$0.311

Precio Actual (Marzo 2024): \$3,425

Volumen Diario (Marzo 2024): \$12,090,863,579

Oferta en Circulación: 120,136,205 ETH

Market Share (Marzo 2024): 17,55%

Market Cap (Marzo 2024): \$411,309,334,874

Ethereum es conocida en el mundo digital, especialmente en las áreas de Finanzas Descentralizadas (DeFi), Tokens No Fungibles (NFTs) y Contratos Inteligentes. Cada uno de estos temas representa un cambio en cómo interactuamos con el dinero, el arte y los acuerdos contractuales en el mundo digital.

Las aplicaciones de finanzas descentralizadas replican y expanden los servicios financieros convencionales. También ofrecen préstamos, intercambios, seguros y otros

²⁵ When is the next Bitcoin halving? [updated]. (s/f). CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/events/bitcoin-halving/>

²⁶ (S/f). Cointelegraph.com. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://cointelegraph.com/news/why-defi-could-be-about-to-make-crypto-remittances-even-cheaper>

servicios sin la intervención de bancos o instituciones financieras, utilizando la tecnología blockchain de Ethereum. Por otro lado, El mercado de las obras de arte y las creaciones coleccionables han cambiado gracias a los NFT, que permiten la propiedad verificable y transferible de activos digitales únicos. La comprensión de la revolución digital en el ámbito del arte y la propiedad digital depende de cómo se relacionan Ethereum y los Tokens No Fungibles (NFT). Con el estándar ERC-721, que fue propuesto por primera vez en 2018, Ethereum proporciona la infraestructura tecnológica necesaria para la creación, compra, venta y comercio de NFTs. Este estándar establece un protocolo básico para la emisión y transferencia de propiedad de activos digitales únicos, que representan a un activo distinto, lo que permite la diferenciación de tokens dentro de la blockchain de Ethereum. Por último, en cuanto a contratos digitales, Ethereum ofrece la infraestructura necesaria para poder ejecutar contratos y desarrollar aplicaciones descentralizadas (dApps). A través de estos contratos autoejecutables, Ethereum facilita una amplia gama de transacciones y operaciones sin la necesidad de intermediarios, lo que permite la creación de sistemas financieros, mercados digitales, videojuegos, y otros servicios descentralizados. Ethereum está ayudando en un amplio abanico de sectores como en la educación, salud o videojuegos. Entre sus proyectos, encontramos La Woolf University, que se autodenomina la primera universidad descentralizada del mundo y utiliza la blockchain de Ethereum para emitir credenciales académicas, garantizando la autenticidad y permitiendo una verificación sencilla de las calificaciones y títulos de los estudiantes.

También encontramos MedRec, que es un proyecto de gestión de registros médicos que utiliza la blockchain de Ethereum para dar a los pacientes un control total sobre sus historiales médicos. Esto facilita el intercambio seguro de datos médicos entre instituciones y facilita el acceso de los profesionales de la salud a la historia clínica del paciente, lo que mejora la calidad de la atención médica y la eficiencia del sistema de salud.

4.3.3 Tether (USDt)

Año de Origen: 2014

Oferta Inicial de Moneda (ICO): 1\$

Precio Actual (Marzo 2024): \$1

Volumen Diario (Marzo 2024): \$68,338,622,616

Oferta en Circulación: 99,179,337,471 USDT
Market Share (Marzo 2024): 4.23%
Market Cap (Marzo 2024): \$99,218,060,111

Tether (USDT) es una de las criptomonedas más populares en las finanzas digitales. Se clasifica como una "stablecoin", por tanto, tiene la intención de mantener un valor estable en comparación con una moneda de referencia, en este caso, el dólar estadounidense (USD). Para proporcionar una alternativa digital más estable a las criptomonedas más volátiles como Bitcoin o Ethereum, todas las monedas Tether están conectadas en 1-1 con una moneda fiat correspondiente y están respaldadas por las reservas de Tether en su totalidad.²⁷ Tether también sirve como moneda anclada a otras divisas tradicionales. Existe Tether Euro, Tether CNH (Yuan Chino) y Tether MXN (Peso mexicano). Incluso existe Tether XAU, que mantiene el mismo valor que el precio del oro.

Mediante el intercambio de monedas, Tether facilita a los traders e inversores comprar y vender otras criptomonedas en el mercado de criptomonedas. Los usuarios pueden aprovechar el valor constante de Tether para ingresar y salir de posiciones en otras criptomonedas sin tener que convertir su dinero a monedas fiduciarias convencionales. Los inversores tienen la opción de proteger su capital de los cambios extremos del mercado con Tether. Durante momentos de alta volatilidad, pueden proteger su valor al convertir sus inversiones en cualquier divisa de Tether.

Por último, Tether permite enviar y recibir fondos casi en tiempo real y a un coste menor que los métodos convencionales. Tether reduce las tarifas de bancos y servicios de transferencia de dinero, al mismo tiempo que ofrece una alternativa accesible para aquellos sin acceso a servicios financieros convencionales. Esto lo hace ideal para pagos internacionales. Las transacciones son seguras y transparentes, y se puede mantener los fondos en USDT o convertirlos a moneda local, lo que proporciona estabilidad frente a la volatilidad de la moneda local.

4.3.4 Binance Coin (BNB)

Año de Origen: 2017
Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$ 0.15

²⁷ No title. (n.d.). Tether.To. <https://tether.to/en/transparency/>

Precio Actual (Marzo 2024): \$ 416.27
Volumen Diario (Marzo 2024): \$1,726,595,156
Oferta en Circulación: 149,541,790 BNB
Market Share (Marzo 2024): 2.63%
Market Cap (Marzo 2024): \$61,823,896,681

Binance Coin es la criptomoneda nativa de la plataforma de intercambio Binance, la plataforma de criptomonedas más grande a nivel mundial, con más de 180 millones de usuarios y un volumen de transacciones diario de más de 50 mil millones de dólares. Binance ha crecido más allá de su propósito original como plataforma de intercambio de criptomonedas para convertirse en un mercado integral que ofrece una amplia gama de servicios financieros digitales como staking, ahorros en criptomonedas, préstamos, etc. Además, al igual que Ethereum, Binance ha creado una plataforma óptima para el desarrollo de las Finanzas Descentralizadas (DeFi) llamado Binance Smart Chain, la cual es una cadena de bloques paralela diseñada para ejecutar aplicaciones de contrato inteligente con alta eficiencia y bajo coste, lo que complementa la cadena original de Binance, centrada en las transacciones. Además, Binance ha creado Binance Launchpad, que es una plataforma que permite a los proyectos de criptomonedas lanzar sus nuevos tokens y recaudar fondos. Los usuarios de Binance que poseen Binance Coins tienen la oportunidad de participar en estos lanzamientos de tokens, a menudo con condiciones preferenciales. Por último, esta plataforma ha lanzado la Binance Card, la cual es una tarjeta de débito criptográfica que permite a los usuarios convertir y gastar sus criptomonedas en comercios que aceptan tarjetas Visa. Binance Coin puede ser utilizado para realizar pagos con la Binance Card, proporcionando una manera directa y práctica para que los usuarios gasten sus criptomonedas en el mundo real. Esto no solo mejora la liquidez y el valor de Binance, sino que también hace que las criptomonedas se integren más en las transacciones diarias y la economía en general.

4.3.5 Solana (SOL)

Año de Origen: 2020
Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$ 0.220
Precio Actual (Marzo 2024): \$130.73
Volumen Diario (Marzo 2024): \$2,872,226,698
Oferta en Circulación: 442,822,752 SOL
Market Share (Marzo 2024): 2.44%
Market Cap (Marzo 2024): \$57,646,787,518

Solana es una plataforma de blockchain de alto rendimiento conocida por su velocidad y eficiencia en la ejecución de transacciones y aplicaciones descentralizadas (dApps). Esta plataforma introdujo un nuevo mecanismo de consenso conocido como Proof of History (PoH), el cual permite a la red procesar miles de transacciones por segundo con tiempos de confirmación bajos y costes de transacción mínimos.²⁸

Solana se destaca en el mercado de criptomonedas por proporcionar una infraestructura blockchain innovadora y eficiente que permite el desarrollo y la ejecución de aplicaciones descentralizadas (dApps), mercados de tokens no fungibles (NFTs) y soluciones de finanzas descentralizadas (DeFi). La adaptabilidad y rápida respuesta de esta plataforma permite a los desarrolladores crear aplicaciones que se benefician de su capacidad para manejar hasta 65,000 transacciones por segundo. La eficiencia en el comercio y otros servicios financieros descentralizados es crucial para el funcionamiento correcto de aplicaciones de finanzas descentralizadas. Además, el apoyo de Solana al mercado de NFTs ha aumentado en los últimos años, ya que brinda una base sólida para la creación, venta y comercio de estos activos digitales distintivos gracias a las bajas tarifas de transacción y la alta velocidad de procesamiento de la red.

Por último, la innovación de Solana, especialmente su mecanismo Proof of History (PoH) ha aumentado su relevancia en el mundo del blockchain. Este mecanismo representa un avance significativo en la solución de los problemas de escalabilidad y eficiencia que han afectado a otras cadenas de bloques ya que mejora significativamente el rendimiento de la red.

4.3.6 Ripple (XRP)

Año de Origen: 2013

Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$0.10

Precio Actual (Marzo 2024): \$0.6267

Volumen Diario (Marzo 2024): \$2,119,664,741

Oferta en Circulación: 54,664,031,281 XRP

Market Share (Marzo 2024): 1.45%

Market Cap (Marzo 2024): \$34,300,114,917

²⁸ Yakovenko, A. (n.d.). Solana: A new architecture for a high performance blockchain v0.8.13. Solana.com. <https://solana.com/solana-whitepaper.pdf>

Ripple es la última de las grandes criptomonedas que se va a analizar. Esta surge como una solución innovadora en el ámbito financiero global. Se presenta como una alternativa a los sistemas de pago internacionales convencionales, como SWIFT, con el objetivo de mejorar significativamente la eficiencia de las transacciones internacionales entre bancos y otras instituciones financieras. Su habilidad para procesar pagos internacionales de manera rápida y económica, liquidando transacciones en segundos y a un coste menor que los métodos tradicionales, muestra su ventaja competitiva para tener un impacto en el sector financiero.

La adopción de Ripple por parte de numerosas instituciones financieras y bancos a nivel mundial para manejar sus pagos internacionales demuestra su gran utilidad. Un ejemplo de ello es Santander, que ofrece transacciones más rápidas y menos costosas a través de su aplicación One Pay FX mediante la tecnología de Ripple.

4.3.7 USDC (USDC)

Año de Origen: 2018

Oferta Inicial de Moneda (ICO): \$1

Precio Actual (Marzo 2024): \$1

Volumen Diario (Marzo 2024): \$17,849,948,548

Oferta en Circulación: 30,487,955,796 USDC

Market Share (Marzo 2024): 1.18%

Market Cap (Marzo 2024): \$30,490,247,455

Al igual que Tether, USDC es una stablecoin que está vinculada al dólar estadounidense en una base de 1:1. Cada unidad de esta criptomoneda en circulación está respaldada por \$1 que se mantiene en reserva, en una mezcla de efectivo y bonos del Tesoro de EE. UU. a corto plazo. El consorcio Centre, dueño de este activo, dice que USDC es emitido por instituciones financieras reguladas. USDC ofrece una alternativa digital al dólar estadounidense y es especialmente útil para realizar pagos y transferencias internacionales sin tiempos de espera asociados con los sistemas bancarios tradicionales. Además, USDC ofrece transparencia, y da a los usuarios la seguridad de que podrán retirar 1 USDC y recibir \$1 a cambio sin ningún problema. Los dueños afirman que una importante firma de contabilidad está encargada de verificar los niveles de efectivo que

se mantienen en reserva, y asegurar que esto se corresponde con el número de tokens en circulación.²⁹

Un hito importante para esta moneda se produjo cuando, en abril de 2022, tras una ronda de financiación de \$400 millones, que contó con la participación de BlackRock, Fidelity, Fin Capital y Marshall Wace LLP, BlackRock se reveló que había "entrado en una asociación estratégica más amplia con Circle, que incluía explorar aplicaciones de mercados de capitales para USDC".³⁰

4.4 Factores que afectan la cotización de las criptomonedas

Uno de los aspectos más desafiantes del mercado de las criptomonedas es su volatilidad. Los precios de las criptomonedas pueden sufrir fluctuaciones dramáticas en periodos cortos, influenciados por una cantidad de factores que van desde la oferta y demanda básicas hasta intervenciones regulatorias, pasando por la influencia de figuras públicas y desarrollos tecnológicos.

La oferta y demanda es una de las claves fundamentales que afectan a la fluctuación de los precios de las criptomonedas. La demanda es cada vez más latente debido a las innovaciones tecnológicas y los constantes avances de blockchain. Un estudio encontró que el potencial de innovación de las criptomonedas es un factor importante asociado con el aumento en los retornos de las criptomonedas, lo que sugiere que la demanda aumenta con la percepción de la innovación.³¹ Actualmente, muchas criptomonedas y sus plataformas sirven como infraestructura para innovar y acelerar procesos, por ello, la demanda de criptomonedas ha ido aumentando progresivamente desde la década pasada. Uno de los principales factores del aumento del volumen de transacciones es el nuevo abanico de usos que se le puede dar a las criptomonedas, ya que, después de varios años, su practicidad ha ido aumentando, creando un mundo de nuevas utilidades que facilitan funciones en el mundo digital a lo largo de diferentes sectores. En la *Imagen 8* se puede observar como las transacciones de criptomonedas han logrado un aumento exponencial,

²⁹ USDC price today, USDC to USD live price, marketcap and chart. (n.d.). CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/currencies/usd-coin/>

³⁰ Circle announces \$400M funding round. (2022, April 12). Circle.com. <https://www.circle.com/en/pressroom/circle-announces-400m-funding-round>

³¹ Wang, S., & Vergne, J. P. (2017). Buzz factor or innovation potential: What explains cryptocurrencies' returns?. PloS one, 12(1), e0169556.

dejando incrementos intensos en 2014 y 2017, ambas coincidiendo con nuevas ICOs y creación de nuevos tokens. Si comparamos estos datos con la capitalización histórica de mercado de las criptomonedas, *Imagen 1*, nos damos cuenta de que han ido aumentando en la misma medida que aumentaban el volumen de compra y venta de criptomonedas, demostrando una relación directamente proporcional entre el volumen de transacciones y la variación en los precios del mercado.

Year	Yearly Trading Volume	Yearly Change
2013	\$258.38M	-
2014	\$13.04B	4,946.68%
2015	\$14.26B	9.33%
2016	\$42.93B	201.12%
2017	\$1.79T	4,067.96%
2018	\$4.79T	167.56%
2019	\$22.15T	362.59%
2020	\$44.42T	100.58%
2022	\$82.00T	84.59%
2023	\$76.66T	-6.50%

Imagen 8: Volumen anual de transacciones de criptomonedas en \$

Fuente: <https://coincodex.com/trading-volume/>

En segundo lugar, la regulación gubernamental ha tenido un impacto significativo en los precios de las criptomonedas, según diversas investigaciones. Estas regulaciones pueden tener tanto efectos directos como indirectos en la percepción del mercado, la confianza de los inversores y, por ello, en los precios de las criptomonedas.

Cuando un gobierno impone restricciones o regula de manera estricta el uso de criptomonedas, puede enviar una señal al mercado de que estas son vistas con escepticismo o como una amenaza. Esto puede afectar la percepción de legitimidad y seguridad entre los inversores, provocando una disminución en la demanda. Además, las restricciones gubernamentales pueden limitar el acceso al mercado de criptomonedas al restringir el funcionamiento de los exchanges o prohibir las transacciones bancarias relacionadas con criptomonedas. Esto reduce la liquidez en el mercado, dificultando la compra y venta de criptoactivos, lo que puede resultar en una caída de los precios. Por último, la incertidumbre sobre el futuro marco regulatorio puede llevar a los inversores a adoptar una postura más cautelosa, reteniendo inversiones o liquidando posiciones ante

el temor de futuras restricciones o complicaciones legales. Esta actitud de aversión al riesgo puede provocar ventas masivas y reducciones en el precio.

Un estudio ha analizado la posible correlación entre las restricciones gubernamentales y las fluctuaciones en los precios de las criptomonedas y los resultados indican que la regulación contra el lavado de dinero y la regulación de la emisión tienen un impacto significativo tanto estadísticamente como económicamente en los precios de las criptomonedas. Un hallazgo clave es que una regulación más estricta y una participación gubernamental más activa tienden a disminuir los precios de las criptomonedas. Esto sugiere que los beneficios asociados con un marco regulatorio establecido, como la disminución de riesgos y una adopción más amplia, no compensan las pérdidas en eficiencia y utilidad para el consumidor que dicha regulación implica.³²

Bitcoin tiende a ser la criptomoneda que altera su precio antes que las demás, debido a que es la más grande en cuanto a volumen de transacciones y capitalización de mercado, por ello, suele fluctuar su precio inmediatamente después de restricciones gubernamentales, como vamos a ver a continuación. La *Imagen 9* es un gráfico donde se detalla el precio de Bitcoin el 10 de marzo de 2017, día en el que Estados Unidos rechaza incluir Bitcoin dentro de ETFs.³³ En cuestión de varias horas, Bitcoin cayó un 20% pasando de valer 1270\$ a 1020\$ justo después de la noticia. Esto demuestra como los inversores han podido perder confianza y credibilidad en la moneda justo después de un suceso muy relevante en el mercado de las criptomonedas americanas.

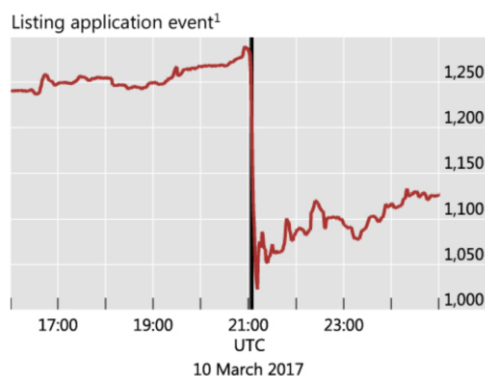


Imagen 9: Precio de Bitcoin después de restricciones gubernamentales
Fuente: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1809f.htm

³² Shanaev, S., Sharma, S., Ghimire, B., & Shuraeva, A. (2020). Taming the blockchain beast? Regulatory implications for the cryptocurrency Market. *Research in International Business and Finance*, 51, 101080.

³³ (N.d.-b). Reuters.com <https://www.reuters.com/technology/us-sec-rejects-vaneck-spot-bitcoin-etf-application-third-time-2023-03-10/>

El 7 de septiembre de 2017, China anunció la prohibición de las ofertas iniciales de monedas (ICOs) y el cierre temporal de exchanges de criptomonedas, lo que llevó a una caída en los precios de Bitcoin y otras criptomonedas.³⁴ La decisión reflejó preocupaciones sobre los riesgos financieros y el fraude, pero también destacó cómo las acciones regulatorias pueden tener un impacto inmediato en el mercado. Como se puede ver en la *Imagen 10*, en cuestión de 2 semanas la criptomoneda principal se desplomó un 34% reduciendo su valor en más de 1500\$ con una clara mayoría de transacciones de ventas, dejando notar como las regulaciones de los gobiernos, en especial de países tan relevantes como China, pueden afectar directamente en la fluctuación de los precios.



Imagen 10: Precio de Bitcoin después de restricciones gubernamentales
Fuente: TradingView

Por último, Corea del Sur, un mercado importante para el comercio de criptomonedas, sufrió una gran volatilidad en los precios de las criptomonedas en enero de 2018 tras los anuncios de que el gobierno estaba considerando regulaciones más estrictas, incluyendo la posibilidad de cerrar algunos exchanges.³⁵ Aunque las medidas específicas fueron menos drásticas de lo temido inicialmente, la incertidumbre llevó a fluctuaciones

³⁴ Días, C. (2017, September 7). Bitcoin: China prohíbe las colocaciones de criptodivisas. Ediciones EL PAÍS S.L. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/09/04/mercados/1504518523_957352.html

³⁵ Hernández, M. C. (2018, January 31). Corea del Sur regula las operaciones con criptomonedas. FRANCE 24. <https://www.france24.com/es/20180130-economia-criptomonedas-regulacion-corea-sur>

significativas en los precios. En la *Imagen 11* se observa como en menos de un mes, el precio de Bitcoin cayó un 51%, pasando de 14188\$ a 6847\$.



Imagen 11: Precio de Bitcoin después de restricciones gubernamentales en Corea del Sur
Fuente: TradingView

Al contrario que el motivo anterior, la adopción institucional y corporativa de criptomonedas ha marcado un hito en la legitimización y adopción de estas monedas digitales. La compra de bitcoins por parte de empresas como Tesla y MicroStrategy, o países como El Salvador, ha tenido un impacto significativo en la percepción y los precios de Bitcoin.

En febrero de 2021, Tesla anunció una inversión de 1.5 mil millones de dólares en Bitcoin, junto con planes para aceptar la criptomoneda como forma de pago para sus vehículos. Una vez que se divulgó esta noticia, el precio del bitcoin aumentó un 17%, alcanzando un precio de 44.000 dólares por unidad.³⁶ Este anuncio fue importante por varias razones.

³⁶ Tesla compra 1.500 millones de dólares en bitcoin. (2024, February 5). CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.criptonoticias.com/calendario-eventos/tesla-compra-1-500-millones-de-dolares-en-bitcoin/>



Imagen 12: Precio Bitcoin febrero 2021
Fuente: TradingView

La primera fue la legitimidad y confianza, ya que la inversión de una empresa de alto perfil como Tesla, dirigida por Elon Musk, una de las figuras más influyentes en el mundo de la tecnología y los negocios, proporcionó gran credibilidad a Bitcoin y a las criptomonedas en general. Esto aumentó la confianza de los inversores institucionales y minoristas en Bitcoin como un activo viable para la inversión.

En segundo lugar, la noticia de la inversión de Tesla tuvo un efecto inmediato en el precio de Bitcoin, aumentándolo y llegando a superar los 48.000\$ cuando dos días antes de la compra se situaba en 38.000\$. Este tipo de movimientos ha demostrado cómo las acciones de grandes corporaciones pueden influir en la percepción del mercado y, en consecuencia, en los precios de las criptomonedas.

Por otro lado, MicroStrategy, una empresa que ofrece softwares de negocio, bajo la dirección de su CEO Michael Saylor, ha adoptado una estrategia agresiva de inversión en Bitcoin desde mediados de 2020. La compañía ha convertido una parte significativa de su tesorería corporativa en Bitcoin, argumentando que considera a la criptomoneda como un "activo de reserva de valor superior" en comparación con el efectivo. Hasta principios de 2024, MicroStrategy ha continuado comprando Bitcoin, teniendo en sus cuentas un total de 189.000 BTC, con un valor actual de 13 mil millones de dólares. La estrategia de

MicroStrategy ha servido como una señal de confianza a otros inversores corporativos sobre el potencial de Bitcoin como un activo de reserva de valor, similar al oro, pero en el ámbito digital.

Por último, la adopción de criptomonedas como moneda de curso legal por parte de países como El Salvador es otro paso significativo hacia la legitimación de las criptomonedas como una forma viable de dinero en transacciones cotidianas y no solo como un activo de inversión. Esta medida pionera ha puesto a Bitcoin en el centro de atención internacional, provocando debates sobre la viabilidad, riesgos y beneficios de las criptomonedas en economías nacionales. Aunque la reacción inmediata del mercado a la noticia de la adopción de Bitcoin por parte de El Salvador, en junio de 2021, no provocó un aumento notable en los precios de Bitcoin, el largo plazo podría ser diferente. La medida se ve como un experimento a gran escala sobre la adopción de criptomonedas, y el éxito o fracaso de El Salvador en la integración de Bitcoin en su economía podría influir en las decisiones de otros países respecto a las criptomonedas, potencialmente afectando la demanda global y, por ende, los precios de Bitcoin.

El sentimiento del mercado y la especulación desempeñan roles indispensables en la determinación de los precios de las criptomonedas, influenciados significativamente por las redes sociales, noticias y el comportamiento de "comprar por rumores, vender por noticias". La volatilidad de los precios de las criptomonedas, en gran medida, se atribuye a la percepción y opiniones de los inversores, las cuales pueden ser amplificadas por la repercusión mediática. El comportamiento del mercado de criptomonedas es muy emocional. La gente tiende a ser avariciosa cuando el mercado está en alza, lo que resulta en FOMO (Fear Of Missing Out). Además, las personas a menudo venden sus monedas en una reacción irracional al ver números rojos. Las plataformas de intercambio de criptomonedas han creado un índice llamado "Fear & Greed", que realiza una evaluación del estado de ánimo predominante en el mercado, por lo que también se tiene en cuenta el factor psicológico. Este índice está compuesto por algunas variables como el precio actual de las principales criptomonedas, índices de volatilidad, mercado de derivados, volumen de transacciones diarias, publicaciones en redes sociales y tendencias. El miedo (Fear) es la sensación de preocupación por parte de los inversores sobre el futuro del mercado que lleva a muchos de ellos al pánico y a vender sus criptomonedas, mientras que los tiempos de avaricia (Greed), por el contrario, crean cierta imprudencia en las

decisiones de inversión, ya que los inversores no solo están confiados, sino eufóricos sobre el mercado. En la *Imagen 13* podemos observar el índice Fear & Greed, el cual a partir de 50 puntos se considera alcista y por debajo de 50 puntos es bajista. Vemos que desde finales de 2020, el precio de Bitcoin ha estado considerablemente relacionado con el índice, aumentando el precio cuando el mercado era muy codicioso y reduciendo su precio cuando había mayor preocupación y miedo por parte de los inversores. Esto lleva a enseñarnos que es un mercado con una alta sensibilidad psicológica y muy afectado por los cambios en las tendencias del mercado.

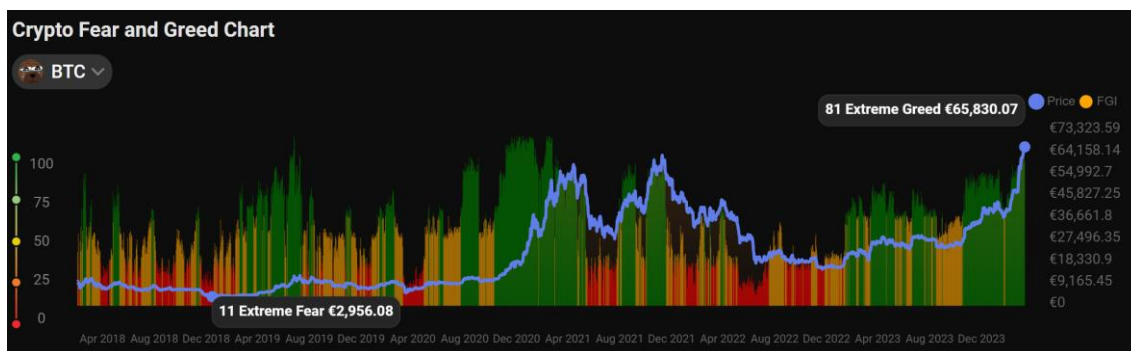


Imagen 13: Bitcoin Fear & Greed Index

Fuente: <https://coinstats.app/fear-and-greed/>

La relación entre el precio del oro y las variaciones en los precios de las criptomonedas ha sido objeto de estudio en varios trabajos de investigación. Algunos resultados apuntan a que, aunque el oro y las criptomonedas pueden compartir algunas características como activos de refugio o especulativos, las variaciones en los precios de las criptomonedas no parecen estar directamente causadas o correlacionadas de manera consistente con los cambios en el precio del oro

Por último, los factores macroeconómicos juegan un papel muy importante en las fluctuaciones de los precios de las criptomonedas, influyendo de manera directa e indirecta en su valoración en el mercado. Su impacto se puede analizar a través de diversas dimensiones macroeconómicas, como son las políticas monetarias, la inflación, las tasas de interés, y el sentimiento económico global.

Primeramente, las políticas monetarias movidas por los bancos centrales tienen un efecto notable en las criptomonedas. Por ejemplo, cuando un banco central aumenta la oferta de dinero, puede llevar a una devaluación de la moneda local y, como resultado, a un

aumento en el precio de las criptomonedas como activos alternativos. Algunos estudios dicen que existe una relación dinámica entre el Bitcoin y las decisiones de política monetaria de los Estados Unidos, indicando que las expansiones cuantitativas tienen correlaciones positivas con el valor de Bitcoin.³⁷

En segundo lugar, la inflación es otro factor macroeconómico relevante. Las criptomonedas a menudo se consideran un "refugio seguro" durante periodos de alta inflación. Un estudio sugiere que las criptomonedas pueden actuar como una cobertura contra la inflación local, especialmente en economías con altas tasas de inflación, donde la confianza en la moneda fiat disminuye.³⁸ Las tasas de interés, por otro lado, influyen en la inversión en criptomonedas a través del coste de oportunidad de mantener activos sin rendimiento. Un aumento en las tasas de interés puede hacer que los activos tradicionales sean más atractivos en comparación con las criptomonedas, lo que en realidad disminuiría su precio. Un estudio descubrió que las tasas de interés tienen un impacto negativo en los retornos de Bitcoin. Cuando las tasas de interés son elevadas, los activos de renta fija, como los bonos, ofrecen rendimientos más atractivos. Esto puede llevar a los inversores a trasladar sus fondos desde activos más volátiles y especulativos, como el Bitcoin, hacia activos considerados más seguros y con rendimientos garantizados. Esta transición reduce la demanda de Bitcoin, lo que puede resultar en una disminución de su precio. Por el contrario, en un entorno de bajas tasas de interés, los rendimientos de los activos de renta fija son menos atractivos, lo que puede aumentar el interés en alternativas de inversión con más riesgo, pero con potencial de mayores ganancias, como las criptomonedas.³⁹

Finalmente, el sentimiento económico global también afecta los precios de las criptomonedas. En tiempos de incertidumbre económica o crisis financieras, los inversores pueden buscar criptomonedas como una alternativa a los mercados tradicionales. Un estudio de Dyhrberg compara el bitcoin con el oro y el dólar

³⁷ Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PloS one*, 10(4), e0123923.

³⁸ Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R., & Lightfoot, G. (2015). Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry. *International Journal of Electronic Commerce*

³⁹ Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189.

estadounidense, concluyendo que el bitcoin tiene cualidades similares a las del oro como refugio seguro en tiempos de crisis financiera.⁴⁰

4.5 Valoración técnica de las criptomonedas

Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Binance Coin (BNB), Solana (SOL) y Ripple (XRP) se han destacado no solo por sus innovaciones tecnológicas sino también como opciones de inversión con gran potencial de ganancias como las cinco grandes criptomonedas, ocupando más del 75% del total del mercado de las criptomonedas. Se ha realizado un análisis cuantitativo sobre el rendimiento, volatilidad y riesgo de estas criptomonedas y se han seleccionado varios ratios y métricas para ello. En términos de rendimiento, se examinan medidas como el retorno total o retorno acumulado, proporcionando una vista global del rendimiento de cada criptomoneda a lo largo del tiempo. La volatilidad, un indicador crítico del riesgo de mercado, se ha evaluado mediante métricas como la desviación estándar de los retornos, ofreciendo una medida de la variabilidad de los precios. Además, se incorporan métricas de riesgo más avanzadas, como el ratio de Sharpe y el valor en riesgo, para entender tanto la eficiencia de la inversión como su exposición a posibles pérdidas.

Todos los cálculos realizados están incluidos en el anexo y se han hecho basados en los datos históricos proporcionados por <https://www.investing.com/>

4.5.1 Rendimiento

Rendimiento Promedio Mensual

El rendimiento promedio mensual mide la ganancia o pérdida media que una inversión ha generado en un mes. En este caso, el rendimiento promedio de cada mes de estas criptomonedas es el que vemos en la *Imagen 14*. El cálculo, hace la media de los retornos que ha obtenido cada criptomoneda entre el mes T y el mes T-1 durante todos los meses desde que se tienen datos. La media de las 5 criptomonedas es de un 15%.

⁴⁰ Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis. *Finance research letters*, 16, 85-92.

Rendimiento Promedio Mensual				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
15%	12%	11%	21%	17%

Imagen 14: Rendimiento Promedio Mensual Criptomonedas

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Rendimiento Anual

Este ratio mide el rendimiento que ha tenido cada criptomoneda desde el 1 de enero del año T hasta el 1 de enero del año T+1. El calculo se realiza dividiendo el retorno del año T+1 entre el año T, menos 1. Cada criptomoneda tuvo su primera emisión en años distintos, por tanto, los cálculos están ajustados al periodo activo de cada criptomoneda. En la *Imagen 15* podemos observar como en general las cinco criptomonedas han tenido retornos extraordinarios en algún punto de su historia, siempre con sus correspondientes correcciones en el mercado, aunque dejando números muy altos sobre un rendimiento anual.

Rendimiento Anualizado					
	BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
2023	84.13%	44.02%	-3.72%	305.65%	24.05%
2022	-39.93%	-41.00%	-16.59%	-75.99%	-34.29%
2021	16.28%	104.67%	745.29%	2234.28%	24.76%
2020	254.13%	629.66%	143.24%		106.75%
2019	172.00%	68.60%	192.60%		-22.61%
2018	-66.52%	-90.46%	-45.00%		-72.14%
2017	963.22%	10339.59%			17216.69%
2016	161.09%				4.23%
2015	69.24%				
2014	-76.73%				
2013	4501.96%				
2012	270.91%				
2011	1000.00%				

Imagen 15: Rendimiento Anualizado Criptomonedas

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Rendimiento Promedio Anualizado

Al igual que el rendimiento promedio mensual, el rendimiento anualizado recoge las pérdidas o ganancias que han tenido las criptomonedas a lo largo de su tiempo de actividad y hace la media para obtener un resultado promedio.

En este estudio se ha utilizado la fórmula CAGR (Compound Annual Growth Rate) que mide la tasa de crecimiento anual compuesta de la criptomoneda durante los periodos que se están analizando. Esta medida proporciona una tasa de crecimiento suavizada, ignorando la volatilidad y las fluctuaciones del mercado, bajo la premisa de que el crecimiento ocurre a una tasa constante.

En la *Imagen 16* observamos que de media de Bitcoin y Solana han sido las criptomonedas con mayor crecimiento, mientras que Ripple ha sido la que menos. Sin embargo, para entender estos números con otros activos, podemos compararlo con el índice S&P 500 que reúne el rendimiento de las 500 mayores empresas que cotizan en Estados Unidos, las cuales en el índice obtienen una ganancia promedia anual de un 11%. Mientras que estas criptomonedas obtienen de media entre las 5 un 120% de ganancias anuales.

Tasa de Crecimiento Anual Compuesto				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
159.44%	110.85%	109.51%	150.85%	55.40%

Imagen 16: Rendimiento Promedio Anualizado Criptomonedas
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Rendimiento acumulado

Por último, encontramos un índice que mide el aumento de valor, de manera porcentual de las criptomonedas desde el día que salieron a mercado hasta día de hoy (marzo 2024). Observamos en la *Imagen 17* que la mayor revalorización ha sido la de Bitcoin, donde si se hubiesen invertido 1\$ en 2010 ahora en 2024 tendría un valor de 625.955\$.

Rendimiento Acumulado				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
62595500%	38968%	4757%	2641%	5184%

Imagen 17: Rendimiento Acumulado Criptomonedas
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Alpha

El Alfa es una métrica utilizada para medir el rendimiento de una inversión en comparación con un índice de referencia o "benchmark". Representa el exceso de

rendimiento de una inversión en relación con el rendimiento que se esperaría dado su nivel de riesgo, según lo medido por su Beta. Un Alfa positivo indica que la inversión ha superado las expectativas basadas en su nivel de riesgo, mientras que un Alfa negativo indica un rendimiento inferior al esperado. En este caso, he usado el índice de referencia el “S&P Cryptocurrency MegaCap Index” (SPCMC)

<https://www.spglobal.com/spdji/es/indices/digital-assets/sp-cryptocurrency-megacap-index/#overview>

Este índice mide el rendimiento ponderado de las principales criptomonedas del mundo, encabezado por Bitcoin y Ethereum. Los datos proporcionados datan de abril de 2017, por tanto el análisis del Alpha está ajustado desde esa fecha hasta marzo de 2024. El rendimiento promedio mensual del índice ha sido de 7.94% mensual. Además, el rendimiento libre de riesgo escogido ha sido el 1 Month T-Bill de Febrero 2024, el cual era 5.49% y mensualizado 0.459%, recogido de:

https://ycharts.com/indicators/1_month_treasury_rate

Observamos en la *Imagen 18* los Alpha de cada una de las criptomonedas, que tienen de media un 12.75%. Un Alfa de 12.75% significa que la inversión ha superado su rendimiento esperado, basado en su nivel de riesgo comparado con el índice.

Alpha				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
14%	10%	9%	16%	15%

Imagen 18: Alpha Criptomonedas

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Ratio de Sharpe

El ratio de Sharpe se utiliza para entender cuánto rendimiento adicional, o exceso de rendimiento, se está recibiendo por unidad de volatilidad (o riesgo) asumido en comparación con una inversión libre de riesgo. En esencia, el Ratio de Sharpe ayuda a los inversores a comprender la compensación entre el riesgo y el rendimiento. En este caso, como se ha visto antes, la tasa libre de riesgo es la tasa del T-Bill de Febrero 2024, de 0.459% mensualizado. El ratio de Sharpe se calcula restando la tasa libre de riesgo al

rendimiento promedio de la criptomoneda y dividiendo el resultado por la desviación estándar de los rendimientos de la criptomoneda, que se utiliza como una medida de su volatilidad. Para anualizarlo se debe multiplicar el ratio mensual por la raíz de 12.

El Ratio de Sharpe puede interpretarse de la siguiente manera:

Mayor que 1: Un buen rendimiento ajustado al riesgo.

Entre 0 y 1: Aceptable a moderado.

Menor que 0: Se está asumiendo demasiado riesgo para el rendimiento adicional que está obteniendo, o el rendimiento es inferior al rendimiento libre de riesgo.

En la *Imagen 19* observamos el Ratio de Sharpe de las distintas criptomonedas, las cuales tienen de media un ratio de 0,88 lo cual es bastante alto y sugiere que han proporcionado un rendimiento excepcionalmente bueno en relación con el nivel de riesgo asumido, comparado con el rendimiento libre de riesgo. Este valor indica que por cada unidad de riesgo, la inversión ha generado un exceso de rendimiento del 88%.

Ratio de Sharpe					
	BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
Mensual	0.271	0.293	0.214	0.321	0.183
Anual	0.937	1.014	0.741	1.111	0.634

Imagen 19: Ratio de Sharpe
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Índice de Traynor

El índice de Traynor, también conocido como el ratio de recompensa a volatilidad, es una medida de rendimiento ajustado al riesgo utilizada para evaluar el rendimiento excesivo de una inversión en relación con el mercado en general, ajustado por el riesgo de volatilidad. Se calcula dividiendo el exceso de rendimiento de la inversión sobre el rendimiento libre de riesgo por su beta, que mide la sensibilidad de los rendimientos, en este caso de cada criptomoneda, a los movimientos del mercado. En este caso, la tasa libre de riesgo es la tasa del T-Bill de Febrero 2024, de 0.459% mensualizado (5.5% anual).

Un Índice de Traynor positivo implica que la criptomoneda ha generado un exceso de rendimiento sobre el rendimiento libre de riesgo, ajustado por el riesgo del mercado. Cuanto más alto sea el valor, mejor es el rendimiento ajustado al riesgo de la inversión. Un valor cercano a cero sugiere que la inversión ha ofrecido un rendimiento ajustado al riesgo similar al del rendimiento libre de riesgo después de ajustar por el riesgo de mercado y un valor negativo indica que la criptomoneda ha tenido un rendimiento ajustado al riesgo peor que el rendimiento libre de riesgo, lo cual es desfavorable desde la perspectiva de un inversor. En este caso, podemos ver en la *Imagen 20* que la mayoría han tenido un índice entre 0 y 1 excepto Bitcoin que lo ha superado. El ratio promedio ha sido de 0.67, lo cual puede considerarse bueno. Esto indica que la moneda ha proporcionado retornos satisfactorios por encima del rendimiento que se esperaría de inversiones libres de riesgo, como los bonos del tesoro.

Índice de Traynor				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
1.32	0.48	0.59	0.39	0.58

Imagen 20: Índice de Traynor

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

4.5.2 Volatilidad y Riesgo

Desviación Estándar de los Rendimientos

Esta métrica indica cuánto varían los rendimientos de una inversión respecto a su promedio. Una mayor desviación estándar implica una mayor variabilidad en los rendimientos, lo que generalmente se interpreta como un mayor nivel de volatilidad y, por lo tanto, un mayor riesgo. En la *Imagen 21* podemos observar las desviaciones de las 5 principales criptomonedas, con una media total del 60%. Esto significa que la volatilidad es alta, lo que significa que los precios de las pueden fluctuar significativamente. Si una criptomoneda tiene unos rendimientos mensuales promedios de un 15%, esto significa que los rendimientos reales oscilen entre un +75% y un -45%.

Desviación Estandar de los Rendimientos				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
53.88%	39.81%	49.57%	62.66%	90.83%

Imagen 21: Desviación Estándar de los Rendimientos de las Criptomonedas

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Volatilidad Anualizada

Esta métrica se calcula a partir de la desviación estándar de los rendimientos, en este caso, mensuales del activo y se multiplica por la raíz cuadrada del número de períodos en un año, en este caso 12.

La volatilidad anualizada es una medida importante porque proporciona una visión más completa de la variabilidad de los rendimientos de un activo en un período de tiempo más largo, lo que ayuda a los inversores a evaluar mejor el riesgo asociado con esa inversión.

En la *Imagen 22* podemos ver la volatilidad de cada una de las criptomonedas, dejando constancia de que estas pueden aumentar o reducir una, dos e incluso tres veces su valor en un año. La volatilidad anualizada promedio de estas cinco criptomonedas es de un 200%.

Volatilidad Anualizada				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
186.65%	137.92%	171.70%	217.07%	314.65%

Imagen 22: Volatilidad Anualizada de las Criptomonedas
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

Coefficiente de Variación

El coeficiente de variación (CV) es una medida de la volatilidad relativa de un conjunto de datos en con sus rendimientos promedios. Se calcula dividiendo la desviación estándar de los datos por la media de los datos.

Coeficiente de Variación				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
3.57	3.27	4.45	3.05	5.32

Imagen 23: Coeficiente de Variación
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

El resultado del cálculo, proporcionado en la *Imagen 23*, muestra como en el caso de Bitcoin es de 357. Esto significa que la desviación estándar es aproximadamente 3.57 veces mayor que el rendimiento promedio. Cuanto mayor sea el coeficiente de variación, mayor será la volatilidad relativa y, por lo tanto, mayor será el riesgo potencial asociado

con la inversión. En este caso, indica que los rendimientos varían significativamente en comparación con su valor promedio.

Valor en Riesgo

El Valor en Riesgo (VaR) es una medida que estima la máxima pérdida potencial en el valor de una inversión, bajo condiciones normales de mercado, para un período específico y con un cierto nivel de confianza. Es importante tener en cuenta que el VaR es una medida de riesgo y no proporciona información sobre la magnitud de las pérdidas más allá del VaR calculado. Cabe destacar que esta métrica. Además, no toma en cuenta eventos inusuales o "cisnes negros".

Valor en Riesgo				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
-33%	-36%	-32%	-46%	-34%

Imagen 24: Valor en Riesgo

Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

En la *Imagen 24* podemos observar el valor en riesgo de las distintas criptomonedas. Entre las 5 tienen un valor en riesgo promedio es de 36%. Este resultado debe interpretarse en el contexto del nivel de confianza que se ha seleccionado. En este caso se ha calculado un VaR con un nivel de confianza del 95%, por lo que significa que existe un 5% de probabilidad de que la pérdida sea mayor que un 36% el período de tiempo correspondiente a los datos utilizados, en este caso mensual.

Beta

La Beta es una medida de la volatilidad o el riesgo sistemático de un activo en comparación con el mercado en su conjunto. Se utiliza para calcular el rendimiento esperado de un activo basado en su riesgo inherente, así como el rendimiento esperado del mercado y la tasa de rendimiento libre de riesgo. Si la beta del activo es mayor que 1 significa que está más expuesta al riesgo sistemático que el mercado, por tanto, en caso de tener ganancias, el activo tendrá más que el índice de referencia y en el caso de tener pérdidas, el activo tendrá menos que el índice. En este caso, al igual que para calcular el Alpha, se ha utilizado el índice de referencia el "S&P Cryptocurrency MegaCap Index" (SPCMC) y en la *Imagen 25* se pueden observar las betas de las diferentes criptomonedas, las cuales en su mayoría resultan ser menores de 0.5, lo cual significa que, en promedio,

han sido mucho menos volátiles que el índice de referencia. Esto significa que, en términos de riesgo sistemático, estas criptomonedas son considerablemente más estables que el mercado de criptomonedas en general.

Beta				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
0.1111	0.2454	0.1798	0.5097	0.2861

Imagen 25: Beta de las Criptomonedas
Cálculo: Excel. Datos: <https://www.investing.com/>

4.6 Desafíos actuales

La reciente adopción de las criptomonedas y su integración en los sistemas financieros enfrentan varios desafíos. Estos incluyen la volatilidad del mercado, cuestiones regulatorias, la seguridad de las transacciones y la escalabilidad de las tecnologías utilizadas.

La volatilidad de las criptomonedas puede reducir la confianza de los inversores, haciendo que sean percibidas como inversiones arriesgadas y limitando su adopción como medio de intercambio. Mucha de la volatilidad del mercado de las criptomonedas es creada por la especulación, noticias mediáticas y tendencias en redes sociales lo cual evita entender el verdadero valor intrínseco de estos activos. Esto puede llevar a burbujas y a correcciones que, aunque son comunes en los mercados financieros, pueden ser particularmente intensas en el mercado de criptomonedas por su falta de entendimiento sobre su valor a largo plazo. Este es uno de los mayores problemas que hay hoy en día con estos activos, ya que, en periodos de tiempo menores a un año, pueden fluctuar su precio doblándolo o diezmándolo en un mismo periodo. Cuando los precios fluctúan dramáticamente en períodos cortos de tiempo, tanto consumidores como empresas pueden ser reacios a intercambiar criptomonedas para las transacciones del día a día, prefiriendo en su lugar monedas fiduciarias estables.

En segundo lugar, la regulación y supervisión de las criptomonedas son necesarias para que se integren en el sistema financiero, pero representan un desafío debido a la gran

cantidad de enfoques regulatorios a nivel mundial y la naturaleza descentralizada de estas monedas digitales. La creación de marcos regulatorios varía ampliamente entre países, lo que crea un entorno complejo para las empresas de criptomonedas que operan internacionalmente.

La introducción de regulaciones ha tenido un gran impacto en el mercado de criptomonedas, especialmente en lo que respecta a los precios. Por ejemplo, la implementación de regulaciones más estrictas por parte de los gobiernos y las autoridades financieras han provocado con frecuencia caídas temporales en los precios de las criptomonedas. Esto se debe a las creencias de los inversores sobre las posibles restricciones de comercio libre en el sector. Sin embargo, estas reacciones suelen ser temporales porque el mercado se adapta a las nuevas regulaciones. Una correcta regulación puede aumentar la confianza de los usuarios en las criptomonedas, lo cual es crucial para una mayor acogida por parte de la población que entienda los riesgos que puede conllevar este nuevo mercado.⁴¹ Además, el desafío de crear una regulación común es necesario para evitar un problema actual que se nutre de las criptomonedas para su funcionamiento: el lavado de dinero (AML) y la financiación del terrorismo (CFT). Las criptomonedas han sido utilizadas con fines poco éticos e incluso ilegales debido a su capacidad para transacciones anónimas. Los reguladores están introduciendo reglas más estrictas para combatir estas actividades, lo que incluye la necesidad de que las plataformas de intercambio de criptomonedas apliquen políticas de Conozca a su Cliente (KYC) y reporten transacciones sospechosas. Muchos usuarios se aprovechan de la facilidad de las transferencias anónimas, de manera rápida e internacionalmente para poder mover el dinero de un sitio a otro sin ningún rastreo posible.

Otro de los desafíos más preocupantes, en especial para los usuarios es la seguridad de las transacciones. A pesar de la seguridad de la tecnología de blockchain, hay una serie de factores que pueden causar fallos en la seguridad de las transacciones de criptomonedas como los ataques a exchanges y carteras digitales ya que son objetivos frecuentes de hackers. Estos ataques pueden resultar en la pérdida de grandes cantidades de criptomonedas. Ya ocurrió en febrero de 2014 cuando se produjo un hackeo al

⁴¹ Valdeolmillos, D., Martín, Y., González-Briones, A., Prieto, J., & Corchado, J. (2019). Blockchain Technology: A Review of the Current Challenges of Cryptocurrency. , 153-160. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23813-1_19.

exchange Mt. Gox que resultó en una pérdida de 815.000 Bitcoins y consecuentemente la quiebra y cierre de la plataforma. Además, los usuarios de criptomonedas a menudo son objetivos para intentos de phishing y otros tipos de estafas diseñadas para robar claves privadas o credenciales de acceso a exchanges. Por eso se deben de adoptar medidas tanto para los usuarios como para los exchanges y plataformas de criptomonedas.

Otro de los obstáculos más debatidos en la actualidad es el impacto ambiental asociado con la minería de criptomonedas, en particular aquellas que operan bajo el mecanismo de consenso de Prueba de Trabajo (PoW). Este método, esencial para validar transacciones, exige un gran consumo de energía eléctrica, por lo que crea preocupaciones sobre la sostenibilidad medioambiental del sector. Es importante familiarizarse con el termino “Hash Rate” el cual se refiere a la cantidad de cálculos que una red de minería de criptomonedas puede realizar por segundo. Es una medida de la potencia de procesamiento de la red y en el caso de Bitcoin, cada hash es un intento de resolver un bloque y asegurar la red mediante la creación de un nuevo bloque que se agrega a la cadena de bloques. El hash rate tiene un impacto directo en la sostenibilidad medioambiental. Cuanto mayor es el hash rate, más recursos computacionales se están utilizando, lo que se traduce en un mayor consumo de energía. Si esta energía proviene de fuentes no renovables, la minería puede tener un impacto ambiental negativo sustancial debido a las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes. Con el mundo cada vez más consciente de la necesidad de tomar acciones climáticas urgentes, la comunidad de criptomonedas se enfrenta al reto de equilibrar la innovación tecnológica con la responsabilidad ambiental, proponiendo soluciones que reduzcan la huella de carbono de estas operaciones digitales, como los algoritmos de consenso que requieren menos energía, en especial, la prueba de participación (Proof of Stake – PoS). En la *Imagen 26* podemos observar como el hash rate a lo largo de los años ha ido aumentando de manera exponencial. El gráfico muestra los datos de manera logarítmica y se puede denotar que desde 2016 el hash rate ha incrementado de 1 millón de terahashes por segundo a 100 millones de terahashes por segundo.

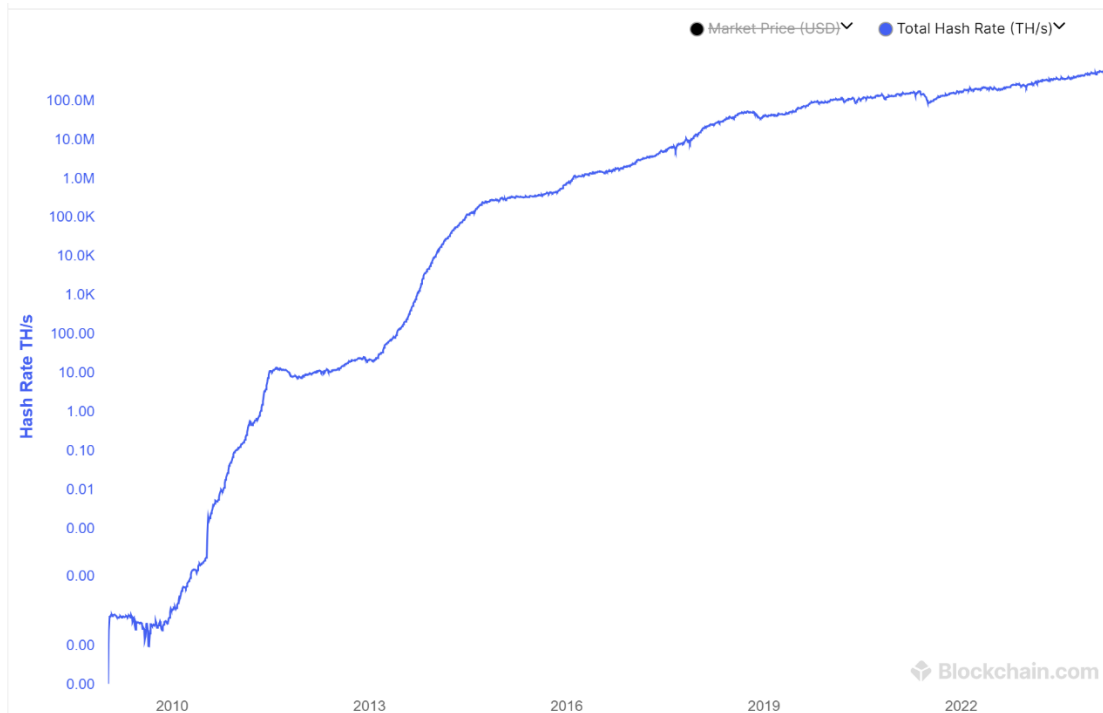


Imagen 26: Total Hash rate (TH/s) logarítmico

Fuente: <https://www.blockchain.com/explorer/charts/hash-rate>

El último de los grandes desafíos está relacionado con las políticas monetarias de los bancos centrales, ya que se plantea cómo pueden coexistir con las monedas fiduciarias y afectar a la política monetaria global.

La existencia de criptomonedas como alternativa a la moneda fiduciaria podría reducir la efectividad de las políticas de tasas de interés. Si las personas y las empresas prefieren mantener criptomonedas en lugar de moneda fiduciaria, los bancos centrales podrían encontrar dificultades para influir en la economía ajustando las tasas de interés.⁴² Además, La adopción generalizada de criptomonedas podría erosionar la base impositiva si las transacciones en criptomonedas evaden los mecanismos de tributación tradicionales.⁴³ La emisión de monedas digitales de bancos centrales CBDC (Central Bank Digital Currency) puede ser una respuesta a este desafío, pero también plantea nuevas cuestiones sobre la privacidad y el control central.

⁴² Fernández-Villaverde, J., & Sanches, D. (2019). Can currency competition work?. *Journal of Monetary Economics*, 106, 1-15.

⁴³ Marian, O. (2013). Are cryptocurrencies super tax havens?. *Mich. L. Rev. First Impressions*, 112, 38.

5. Resumen de Resultados y Recomendación

5.1 Resumen de resultados

En este resumen de resultados, se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes relacionados con los criptoactivos, con un enfoque particular en las criptomonedas. Se abordan cuatro áreas principales que son fundamentales para comprender la evolución, el impacto actual y las perspectivas futuras de este mercado.

Evolución Histórica

La evolución de los criptoactivos en términos numéricos refleja un crecimiento exponencial en varios aspectos. A lo largo de los últimos 15 años, hemos sido testigos de un incremento no solo en el número de criptoactivos disponibles, que asciende a más de 20,000, sino también en su adopción por parte de millones de usuarios en todo el mundo y en su valor de mercado, el cual ha llegado a alcanzar picos de varios trillones de dólares.

La capitalización de mercado de las criptomonedas ha aumentado de 6 billones de dólares a 2.5 trillones de dólares en menos de 10 años. Este hecho retrata uno de los mayores incrementos porcentuales en la historia de los mercados financieros, marcado por una adaptación en un tiempo récord. Además, como se puede comprobar en la *Imagen 27*, el número total de propietarios de criptomonedas a nivel mundial es de 575 millones de personas e incrementa cada mes a un ritmo promedio de 2.8% y se anticipa que el número podría escalar a entre 850 y 950 millones de propietarios en 2024.⁴⁴ También cabe destacar que el volumen diario actual de criptomonedas incluyendo stablecoins y tokens es de más de 200 billones de dólares diarios mientras que en 2014 era de en torno a 200 millones de dólares. Los NFTs, por otra parte han pasado de tener una capitalización de 26 millones de dólares en 2017 a 11 billones de dólares a día de hoy (marzo 2024).

Estos datos indican que el mercado que solo ha capturado la atención de inversores y consumidores, sino que se ha establecido firmemente como una clase de activo disruptivo y de gran potencial a futuro.

⁴⁴ (N.d.). Bitfinex.com. Retrieved March 16, 2024, from <https://blog.bitfinex.com/wp-content/uploads/2023/12/Bitfinex-Alpha-85.pdf>

Global Crypto Market Sizing

The number of global crypto owners reached 575 million

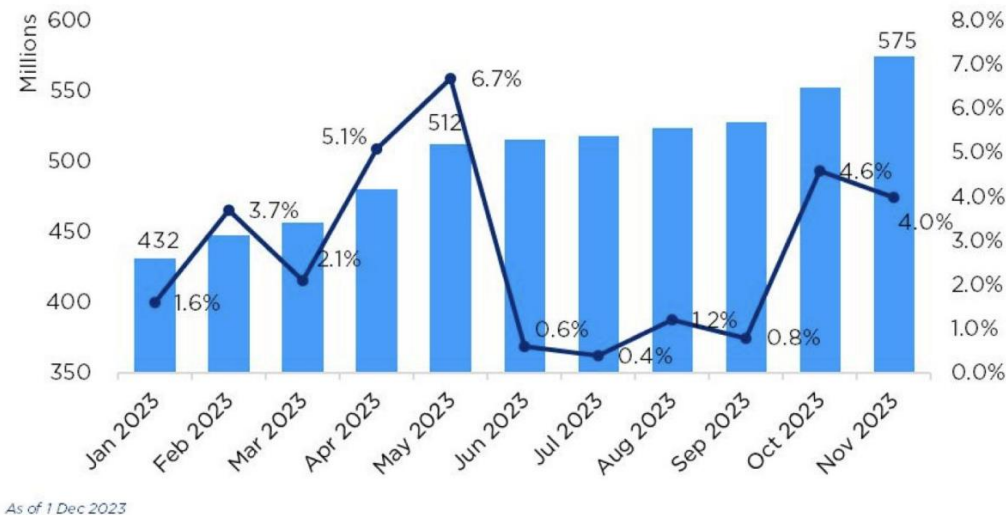


Figure 21. Estimated Total number of global crypto owners.

Imagen 27: Número total de propietarios de criptomonedas a nivel mundial
Fuente: <https://www.bitfinex.com/>

Usos y aplicaciones

El propósito principal e inicial de los criptoactivos, encarnado por la creación de Bitcoin en 2008, era establecer un sistema de dinero electrónico descentralizado que permitiera realizar transacciones de persona a persona sin la necesidad de intermediarios financieros, mediante la seguridad criptográfica y el consenso distribuido de los usuarios. Esta visión buscaba ofrecer una alternativa al sistema financiero tradicional y proporcionar un mayor control y privacidad en las transacciones financieras. Sin embargo, esta visión inicial ha ido expandiéndose, desencadenando el desarrollo de un ecosistema complejo y diversificado que va más allá de la mera idea de dinero digital. Este ecosistema ha dado lugar a innovaciones significativas, como las Finanzas Descentralizadas (DeFi) para que las personas puedan acceder a préstamos, seguros, y otros servicios financieros sin necesidad de intermediarios, reduciendo costes y barreras de entrada. Los avances tecnológicos como la blockchain, han conseguido garantizar que las transacciones sean seguras, auditables y libres de fraude, beneficiando a sectores que van desde las finanzas hasta la cadena de suministro. Además, con la aparición de los NFTs, los criptoactivos han empoderado a artistas y creadores al permitirles monetizar su trabajo directamente, sin intermediarios, y garantizar la autenticidad y propiedad de sus obras digitales. Esto ha

generado una nueva economía creativa donde el valor de los bienes digitales es reconocido y protegido. Este sector tiene un gran potencial en el futuro para aumentar su distancia de actuación a muchas otras actividades artísticas. Por otra parte, los criptoactivos han incentivado la exploración de nuevos modelos de negocio y estructuras de gobernanza, como las organizaciones autónomas descentralizadas (DAOs), que operan con reglas codificadas en contratos inteligentes. Por último, también han propulsado el desarrollo de contratos inteligentes y aplicaciones descentralizadas (dApps), expandiendo su utilidad más allá de las transacciones financieras para incluir ámbitos como el voto electrónico, sistemas de identidad, plataformas educativas descentralizadas que almacenan los registros educativos en la blockchain y redes sociales descentralizadas que promueven la libertad de expresión y la protección de la privacidad.

Análisis cuantitativo

En base a la valoración técnica de las criptomonedas, se ha podido extraer una gran cantidad de conclusiones respecto a la rentabilidad, volatilidad y riesgo de estos activos virtuales.

Las criptomonedas han demostrado ser una clase de activo muy rentable a largo plazo, con rendimientos promedio mensuales del 15%, señalando notables ganancias a nivel mensual. Este rendimiento mensual se traduce en resultados aún más impresionantes a nivel anualizado. En particular, las cinco principales criptomonedas, que incluyen a Ripple y Ethereum entre las más rentables, y Binance Coin con el rendimiento más bajo, han ofrecido retornos extraordinarios. La media de estos rendimientos alcanza el 120% anual, cifra que contrasta significativamente con el promedio anual del 15% proporcionado por el índice S&P 500 ⁴⁵, o con el promedio anual del oro que es de 9.5% anual⁴⁶, benchmarks tradicionales de referencias.

Estos altos rendimientos se ven aún mayores al observar el rendimiento acumulado de las criptomonedas líderes como Bitcoin. Una inversión de tan solo 1\$ en Bitcoin en 2010

⁴⁵Calculadora de ahorro. (n.d.). Gatewaybank.Bank. Retrieved March 18, 2024, from <https://www.gatewaybank.bank/calculator/spcompoundsavings>

⁴⁶Rendimiento oro, plata, platino, paladio. (n.d.). AUVESTA Edelmetalle AG. Retrieved March 18, 2024, from <https://www.auvesta.es/wertentwicklung.php>

habría crecido a 625.955\$ para el año 2024, destacando la gran apreciación que han experimentado ciertas criptomonedas a lo largo del tiempo. Este fenómeno muestra no solo el potencial de crecimiento explosivo de las criptomonedas, sino también su volatilidad y el nivel de riesgo asociado.

El rendimiento esperado ajustado al riesgo de las inversiones en criptomonedas se demuestra por un Alpha promedio de 12.75%, lo que indica que han superado las expectativas de rendimiento dadas su volatilidad. Sin embargo, la desviación estándar promedio de los rendimientos es del 60%, y el Valor en Riesgo (VaR) promedio es del 36%, lo que sugiere una alta volatilidad y la posibilidad de pérdidas considerables.

La volatilidad anualizada promedio de estas inversiones es del 200%, con el Coeficiente de Variación de Bitcoin señalando que sus rendimientos pueden ser 3.57 veces más volátiles que el promedio. A pesar de esta alta volatilidad, las betas de las criptomonedas son en general menores de 0.5 en comparación con el índice S&P Cryptocurrency MegaCap Index, sugiriendo una menor correlación con el mercado de criptomonedas en general y, potencialmente, ofreciendo beneficios de diversificación dentro de un portafolio de inversión.

En conclusión, las criptomonedas han demostrado ser un activo muy rentable, que ha superado a índices tradicionales como el S&P 500 por un gran margen. Sin embargo, esta alta rentabilidad también trae gran volatilidad y riesgo, en especial durante ciertos periodos de tiempo, que se ven reflejados en la desviación estándar de los rendimientos y el valor en riesgo. La relativa baja beta de estas criptomonedas sugiere que, a pesar de su volatilidad, no fluctúan en directa correlación con el mercado de criptomonedas más amplio.

Tendencias de futuro

A medida que nos dirigimos hacia el futuro, las perspectivas para estos activos digitales revelan un panorama lleno de innovaciones, desafíos regulatorios y una adopción cada vez más amplia tanto en sectores financieros tradicionales como en nuevos dominios.

Cada día son más notables los indicios del potencial de este mercado ya que las grandes universidades americanas como MIT, Harvard y Stanford han comenzado a ofrecer cursos sobre blockchain y criptomonedas, mostrando el interés y la necesidad de una mayor alfabetización en este terreno. Además, se anticipa un aumento en las actividades filantrópicas utilizando criptomonedas, con predicciones de que las donaciones en este sector podrían superar los \$10 mil millones en la próxima década.⁴⁷

Algunos estudios confirman que las instituciones están mostrando más interés en las criptomonedas y la tecnología blockchain, concentrándose en el potencial a largo plazo más allá de los desafíos actuales. Además, se observa una transición hacia un crecimiento menos volátil de Bitcoin, impulsado por una mayor supervisión regulatoria y el fin de las tasas de interés muy bajas.⁴⁸ El Foro Económico Mundial (WEF) también se ha pronunciado sobre el futuro de Bitcoin y las criptomonedas y afirma que su adopción es inevitable y que seguirán siendo una parte importante de la economía moderna. El WEF espera que la industria de las criptomonedas obtenga un mayor reconocimiento y experimentación, junto con un aumento en la regulación.⁴⁹

Empresas como Valkyrie, WisdomTree, BlackRock, VanEck, Invesco y Grayscale, ARK Invest y 21Shares, se han vuelto los principales emisores de ETFs de Bitcoin, mostrando como corporaciones tradicionales han dado el salto para operar en el mercado de las criptomonedas. Un total de 23.6 mil millones de dólares se han ingresado a ETFs de Bitcoin, desde el inicio del año. Este aumento en la inversión contrasta con los flujos de salida experimentados por los ETFs de oro globales, los cuales han presenciado una salida de 5 mil millones de dólares solo en 2024, lo cual nos lleva a plantear la hipótesis de una posible transformación en los refugios de valor tradicionales.⁵⁰

⁴⁷ Danielsson, J. (2023, July 5). Future of crypto in the next 5 years: An in-depth analysis. COIN360. <https://coin360.com/news/future-of-crypto-next-5-years>

⁴⁸ Rivers, M. L. (2023, July 1). “El próximo bull market se aproxima”: la predicción de un CEO crypto sobre el futuro de la industria. Forbes Argentina. <https://www.forbesargentina.com/money/el-proximo-bull-market-aproxima-prediccion-ceo-crypto-sobre-futuro-industria-n36242>

⁴⁹ Vanci, M. (2023, January 3). “La adopción de la tecnología de bitcoin es inevitable”: Foro Económico Mundial. CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/adopcion-tecnologia-bitcoin-inevitable-foro-economico-mundial/>

⁵⁰ Articles, 2178. (2024, March 16). Bitcoin cements dominance over gold, records \$23.6B net inflows. CoinGape. <https://coingape.com/bitcoin-cements-dominance-over-gold-records-23-6b-net-inflows/>

Por último, la entrada en vigor de criptomonedas como moneda de curso legal, ha causado una gran expectación a nivel mundial desafiando los estándares tradicionales de control monetario. El Salvador se ha convertido en el primer país en adoptar Bitcoin como moneda de curso legal. Esta medida fue parte de una estrategia más amplia del gobierno para promover la inclusión financiera, especialmente en un país donde alrededor del 70% de la población no tiene acceso a servicios bancarios tradicionales.⁵¹

5.2 Recomendación personal sobre posible inversión

Esta investigación finaliza con una opinión personal respecto a este mercado y la posibilidad de invertir en él. Las recomendaciones sobre una inversión en criptoactivos presentadas, se basan exclusivamente en el análisis de datos realizados durante esta investigación. Es importante destacar que estas recomendaciones son opiniones y reflejan una perspectiva basada únicamente en este proyecto realizado. También quiero recalcar que las mismas están dirigidas a un perfil de inversor minorista, que contempla invertir una cantidad limitada de dinero de entre 50.000 a 100.000 dólares.

En primer lugar, me gustaría señalar la rápida evolución que ha conseguido este mercado, el más joven y disruptor hasta ahora. Los criptoactivos han demostrado en los últimos años tener un gran potencial como innovación financiera y como motor de cambio en muchas áreas de la economía global llamando la atención de inversores, desarrolladores y empresas debido a su capacidad para presentar soluciones que trascienden las finanzas convencionales. Originalmente, las criptomonedas se crearon para realizar transacciones digitales seguras y descentralizadas, y hoy en día ha derivado en un nuevo mercado digital que está fijando las bases de un nuevo sistema financiero, que va desde la financiación descentralizada (DeFi) hasta los tokens no fungibles (NFTs), pasando por la creación de economías digitales completas. Dado que los diferentes usos de la tecnología subyacente de cadena de bloques aumentan de forma constante este mercado no ha parado de atraer nuevos usuarios, tanto empresas como particulares. Al incremento de la demanda se le añade un incremento en la oferta, con miles y miles de nuevas monedas digitales puestas en circulación, cada una con sus diferentes características y aplicaciones. En cierta forma,

⁵¹ Vanci, M. (2022, September 7). ¿Qué significa la adopción de Bitcoin para El Salvador y sus habitantes? CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.cryptonoticias.com/comunidad/adopcion/adopcion-bitcoin-salvador-significa-pais-habitantes/>

nos encontramos con un mercado con una demanda y oferta creciente, nuevos productos y mayor aceptación por parte del público más escéptico. Aun así, desde mi punto de vista, uno de los mayores desafíos de los criptoactivos no es el conseguir la aceptación del público en general sino el de las grandes corporaciones e instituciones bancarias. Estas son las que al fin y al cabo tienen la capacidad de invertir grandes sumas de dinero y el poder de hacer que los precios fluctúen. Es por ello que uno de los grandes hitos en relación con la legitimización y adopción de los criptoactivos ha sido la emisión de los primeros fondos cotizados en bolsa (ETFs) basados en criptomonedas. Este evento no solo ha facilitado el acceso de inversores institucionales y corporativos al mercado de criptoactivos, sino que también ha servido como sello de aprobación de las autoridades reguladoras hacia esta clase de activos. Los ETFs han demostrado ser un puente necesario entre el mundo de las finanzas tradicionales y este mercado. Además, la confianza en los criptoactivos ha sido reforzada aún más por la adopción y el respaldo de grandes corporaciones como Tesla, situada en la vanguardia de la tecnología, que ha invertido significativamente en Bitcoin. Este tipo de movimientos incentivan a otras empresas a considerar una posible inversión dentro de sus carteras. Otro factor que considero fundamental para promover legitimidad a las criptomonedas es la aceptación que están recibiendo por parte de ciertos países. Algunos de ellos han comenzado a explorar y, en algunos casos, a implementar sus propias monedas digitales de banco central (CBDCs), reconociendo las eficiencias y las innovaciones que las tecnologías subyacentes a las criptomonedas pueden aportar al sistema monetario global.

Por otra parte, basándome en el análisis cuantitativo realizado, he podido encontrar dos fenómenos relacionados que es necesario tener en consideración: el potencial para ofrecer altos rendimientos y su volatilidad intrínseca.

Es indiscutible que las criptomonedas han generado rendimientos muy altos en comparación con otras clases de activos. Este potencial de alta rentabilidad las convierte en una opción atractiva para los inversores que estén buscando aumentar sus ganancias a largo plazo. Sin embargo, es importante reconocer que estos rendimientos vienen acompañados de una gran volatilidad, por encima de la de cualquier otro activo. A pesar de este hecho, el análisis demuestra que el impacto de la volatilidad se atenúa significativamente en el largo plazo, ya que después de analizar los rendimientos

acumulados y promedios de todos los años, encontramos cifras positivas y por encima de los índices de referencia en los horizontes de más de 5 o 10 años.

Es cierto que la especulación ha sido un factor clave en el mercado de criptoactivos aunque cada vez es más evidente que una mayor cantidad de inversores está reconociendo el valor intrínseco de las criptomonedas. Esta tendencia refleja un cambio de mentalidad, donde el enfoque del inversor se desplaza de las ganancias a corto plazo hacia una comprensión más profunda de la tecnología blockchain y de los numerosos usos que se le puede dar. La apreciación del valor intrínseco implica un reconocimiento de las criptomonedas como instrumentos financieros. Este cambio de percepción es necesario para el desarrollo sostenible del mercado de criptoactivos y sugiere un futuro en el que las decisiones de inversión se basen tanto en el entendimiento profundo de su tecnología y potencial, como en las perspectivas de rentabilidad.

Es importante destacar que un error frecuente en la actualidad es acercarse al mercado de criptoactivos con una mentalidad a corto plazo, de menos de 1 o 2 años. Este enfoque tiende a sobreexponer al inversor a la volatilidad del mercado. Sin embargo, al adoptar una perspectiva a largo plazo, los inversores pueden mitigar los efectos negativos de la volatilidad y posicionarse para capitalizar el crecimiento sostenido que las criptomonedas han demostrado históricamente.

En base a toda la información y datos proporcionados de las criptomonedas y el mercado de los NFTs, opino que, en primer lugar, una posible inversión en criptomonedas debe de partir de un portafolio bien diversificado. Debemos de poder complementar activos de poco riesgo como bonos del estado o bonos corporativos, junto con acciones e índices, en menor medida. La diversificación nos permite reducir el riesgo, aumentar las oportunidades de ganar y ser más flexibles, pudiendo escoger entre diferentes tipos de activos y aprovechar para invertir en los mercados en auge.

Es complicado afirmar cuanto peso deben de ocupar las criptomonedas en tu portafolio, pero guiándome por varios estudios analizados, dentro de un portafolio bien diversificado, junto con otros activos de menor riesgo, se debería reservar un espacio, de aproximadamente un 5% para inversiones en criptoactivos con un horizonte temporal de más de 5 años. En una recomendación más personal creo que se podría tener hasta un

10% del peso total si aumentamos el horizonte temporal hasta los 10 años. Dentro de ese 10%, veo conveniente mantener una estrategia de diversificación que reduzca los riesgos y maximice el potencial de retorno. Una parte del peso debería invertirse en ETFs de criptomonedas como puede ser ARK 21Shares Bitcoin ETF, el cual mantiene una mayor parte de la cartera en Bitcoin o 15 FiCAS Active Crypto ETP que invierte a la vez en Bitcoin y otras Altcoins. Estos ofrecen una exposición equilibrada a este mercado al tiempo que se benefician de la regulación y te dan la oportunidad de invertir en una mayor cantidad de criptoactivos a la vez. La otra parte de la asignación debe centrarse en criptomonedas establecidas como Bitcoin y Ethereum que ya han demostrado ser líderes por su adopción y seguridad. Esta aproximación combina la estabilidad y seguridad de las inversiones en ETFs con el potencial de crecimiento de las principales criptomonedas, lo cual resulta en una estrategia de inversión bien equilibrada para el segmento de criptoactivos de un portafolio.

Según el análisis que he realizado, se espera que los rendimientos de las criptomonedas sigan una trayectoria ascendente a largo plazo, como lleva ocurriendo estos últimos años. Aunque la inflación puede influir en los rendimientos durante ciertos periodos, la tendencia alcista que mantienen las criptomonedas, sugiere que continuarán superando estos desafíos temporales.

6. Conclusión

El estudio realizado del mercado de criptoactivos me ha llevado a comprender las perspectivas futuras de este nuevo sector que poco a poco va ganando paso entre los mercados financieros.

Es cierto, que al principio, al igual que en el inicio de cualquier otro sector, existe una gran crítica y expectación al encontrarnos ante algo nuevo y desconocido. Creo que el mercado de la Inteligencia Artificial puede servirnos de paralelismo para compararlo con el de las criptomonedas ya que aún no sabemos que es lo que depara y lo miramos de forma dubitativa. Sin embargo, estos sectores han llegado para quedarse y para simplificarnos ciertos aspectos de nuestras rutinas diarias. A lo largo de este trabajo, he analizado la evolución de los criptoactivos desde su creación, como un mecanismo

alternativo para transacciones digitales, hasta su estado actual como base de un nuevo y emergente sistema financiero.

Los criptoactivos están demostrando tener un gran potencial para poner en debate las estructuras financieras tradicionales y proponer nuevas formas de interacción económica. Este no solo se limita a la especulación financiera; más bien, se extiende hacia la creación de aplicaciones descentralizadas que pueden transformar industrias enteras, desde las finanzas, arte, servicios, salud, creación de juegos y muchas otras áreas. Además, la adopción por parte de grandes corporaciones, la integración en sistemas de pago y la emisión de ETFs de criptomonedas son pruebas de la legitimidad y aceptación que están empezando a tener. Sin embargo, el marco regulatorio, absolutamente necesario para la protección del inversor y la estabilidad del mercado, sigue siendo un proyecto en desarrollo que requiere un delicado equilibrio entre fomentar la innovación y garantizar la seguridad.

A pesar de los desafíos que rodean al mercado, la trayectoria alcista muestra su rol cada vez más relevante en los mercados financieros, marcando el comienzo de una nueva etapa en la economía digital. Será por tanto necesario mantener un enfoque equilibrado, informado y estratégico en la introducción de los criptoactivos en nuestro día a día, teniendo siempre en consideración tanto sus oportunidades como sus riesgos.

7. Siglas y Acrónimos

NFT: Acrónimo de Tokens No Fungibles, activos digitales únicos e indivisibles que representan la propiedad de un objeto o activo digital específico.

DEX: Acrónimo de Intercambio Descentralizado, una plataforma de intercambio de criptomonedas que opera sin una autoridad central.

ICO: Acrónimo de Oferta Inicial de Moneda, un evento en el que una nueva criptomoneda vende unidades de su moneda a inversores antes de lanzarla al mercado.

DApp: Acrónimo de Aplicación Descentralizada, una aplicación que se ejecuta en una red de blockchain y no está controlada por una autoridad central.

PoW: Acrónimo de Prueba de Trabajo, un algoritmo de consenso utilizado en blockchain, donde los participantes deben resolver problemas computacionales para validar transacciones y crear nuevos bloques.

PoS: Acrónimo de Prueba de Participación, un algoritmo de consenso donde los participantes pueden validar bloques de transacciones basados en la cantidad de criptomonedas que poseen.

Fiat: Término que se refiere a las monedas tradicionales respaldadas por gobiernos, como el dólar estadounidense, el euro o el yen.

CBDC: Central Bank Digital Currency (Moneda Digital del Banco Central), una forma digital de la moneda emitida por un banco central respaldada por el gobierno.

ETF: (Exchange-Traded Fund) es un fondo de inversión que se cotiza en bolsa, permitiendo a los inversores comprar y vender acciones del fondo como si fueran acciones de una empresa.

Blockchain: Una estructura de datos descentralizada que registra transacciones de forma segura y permanente en bloques enlazados criptográficamente.

Criptomoneda: Moneda digital que utiliza criptografía para garantizar la seguridad de las transacciones y controlar la creación de nuevas unidades.

Token: Una unidad digital emitida por una plataforma blockchain que puede representar un activo, utilidad o acceso a servicios específicos.

NFT (Tokens No Fungibles): Tokens digitales únicos e indivisibles que representan la propiedad de activos digitales específicos.

Código Hash: Una función criptográfica que convierte datos de entrada en una salida de longitud fija, utilizado para garantizar la integridad de los datos en blockchain y seguridad informática.

Criptografía: Práctica de técnicas matemáticas para asegurar la comunicación y la información a través de códigos y protocolos.

Burbuja: Un rápido aumento y colapso de los precios de un activo, seguido por una corrección significativa en su valor.

Stablecoin: Criptomoneda diseñada para mantener un valor estable al estar respaldada por activos estables como monedas fiduciarias o metales preciosos.

Altcoin: Cualquier criptomoneda que no sea Bitcoin.

8. Declaración de Uso de IA

Por la presente, yo, Gonzalo Calatayud Alemán, estudiante de E2 Bilingüe de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado "Análisis del mercado de los criptoactivos: Revolución de las Criptomonedas", declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación [el alumno debe mantener solo aquellas en las que se ha usado ChatGPT o similares y borrar el resto. Si no se ha usado ninguna, borrar todas y escribir “no he usado ninguna”]:

1. Brainstorming de ideas de investigación: Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. Constructor de plantillas: Para diseñar formatos específicos para secciones del trabajo. (Estructurar en orden los apartados del proyecto)
3. Corrector de estilo literario y de lenguaje: Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
4. Traductor: Para traducir textos de un lenguaje a otro.

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

Fecha: 20/03/2024

Firma: _____ Gonzalo Calatayud Alemán _____

9. Bibliografía

Alvarez, F., Argente, D., & Van Patten, D. (2023). Are cryptocurrencies currencies? Bitcoin as legal tender in El Salvador. *Science*, 382(6677), eadd2844.

Ante, L. (2020). "Security Tokens and the Regulatory Landscape: Challenges and Opportunities for a New Era of Finance." *Journal of Banking and Finance*, 116, 105815.

Ante, L. (2022). The non-fungible token (NFT) market and its relationship with Bitcoin and Ethereum. *FinTech*, 1(3), 216-224.

Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies*. O'Reilly Media.

Articles, 2178. (2024, March 16). Bitcoin cements dominance over gold, records \$23.6B net inflows. CoinGape. <https://coingape.com/bitcoin-cements-dominance-over-gold-records-23-6b-net-inflows/>

Bank for International Settlements (BIS). (2018). *Regulating cryptocurrencies: assessing market reactions*. <https://www.bis.org>

Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets?. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189.

Bitfinex.com. Retrieved March 16, 2024, from <https://blog.bitfinex.com/wp-content/uploads/2023/12/Bitfinex-Alpha-85.pdf>

Borisova, E. (2023). Redistribution of cryptocurrency markets: the shift of activity to the east. *Vostok. Afro-Aziatskie obshchestva: istoriia i sovremennost*, (6), 141-149.

Buterin, V. (2013). *Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*. <https://ethereum.org/en/whitepaper/>

Calculadora de ahorro. (n.d.). Gatewaybank.Bank. Retrieved March 18, 2024, from <https://www.gatewaybank.bank/calculator/spcompoundsavings>

Casado, Á. (2023, 25 enero). Los criptoactivos y su regulación en 2023 - KPMG Tendencias. KPMG Tendencias. <https://www.tendencias.kpmg.es/2023/01/esperar-criptoactivos-regulacion-2023/>

Circle announces \$400M funding round. (2022, April 12). Circle.com. <https://www.circle.com/en/pressroom/circle-announces-400m-funding-round>

Cointelegraph.com. Recuperado el 3 de marzo de 2024, de <https://cointelegraph.com/news/why-defi-could-be-about-to-make-crypto-remittances-even-cheaper>

Días, C. (2017, September 7). Bitcoin: China prohíbe las colocaciones de criptodivisas. Ediciones EL PAÍS S.L. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/09/04/mercados/1504518523_957352.html

Danielsson, J. (2023, July 5). Future of crypto in the next 5 years: An in-depth analysis. COIN360. <https://coin360.com/news/future-of-crypto-next-5-years>

Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis. Finance research letters, 16, 85-92.

Fernández-Villaverde, J., & Sanches, D. (2019). Can currency competition work?. Journal of Monetary Economics, 106, 1-15.

Fast Company. (2018). Beyond the bubble: What happened to bitcoin in 2018? <https://www.fastcompany.com>

Hernández, L., Hernández, L., & Hernández, L. (2023, 20 abril). Luz verde a MiCA: Claves de la nueva regulación europea para las criptomonedas. Cinco Días. <https://cincodias.elpais.com/mercados-financieros/2023-04-20/luz-verde-a-mica-claves-de-la-nueva-regulacion-europea-para-las-cripto.html#>

Hernández, L., Hernández, L., & Hernández, L. (2023b, abril 21). La UE aprueba la regulación sobre las criptomonedas y obliga a las plataformas a identificar a sus clientes. Cinco Días. <https://cincodias.elpais.com/companias/2023-04-21/la-ue-aprueba-la-regulacion-sobre-las-criptos-y-obliga-a-las-plataformas-a-identificar-a-sus-clientes.html>

Hernández, M. C. (2018, January 31). Corea del Sur regula las operaciones con criptomonedas. FRANCE 24. <https://www.france24.com/es/20180130-economia-criptomonedas-regulacion-corea-sur>

Houben, R., & Snyers, A. (2020). Crypto-assets: Key developments, regulatory concerns and responses.

Koenraadt, J., & Leung, E. (2019). Investor Reactions to Crypto Token Regulation. Financial Accounting eJournal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3339197>.

Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. PloS one, 10(4), e0123923.

Lee, C. (2011). Litecoin: Open source P2P digital currency <https://litecoin.org/>

Marian, O. (2013). Are cryptocurrencies super tax havens?. Mich. L. Rev. First Impressions, 112, 38.

Mironeanu, A., Irimia, B., Săndulescu, V., & Teodoroiu, C. (2021). The impact of Tesla's bitcoin investment and its plans to accept it as payment method on the evolution of bitcoin. In Proceedings of the International Conference on Business Excellence (Vol. 15, No. 1, pp. 58-74).

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

No title. (n.d.). Tether.To. Retrieved March 11, 2024, from <https://tether.to/en/transparency/>

Polasik, M., Piotrowska, A. I., Wisniewski, T. P., Kotkowski, R., & Lightfoot, G. (2015). Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry. International Journal of Electronic Commerce

Redman, J. (2017, diciembre 31). 2017: The year of altcoins, forks, and five digit bitcoin prices – finance. Bitcoin News. <https://news.bitcoin.com/2017-the-year-of-altcoins-forks-and-five-digit-bitcoin-prices/>

Reglamento europeo sobre los criptoactivos (MiCA) | EUR-Lex. (s. f.). <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/european-crypto-assets-regulation-mica.html>

Rendimiento oro, plata, platino, paladio. (n.d.). AUVESTA Edelmetalle AG. Retrieved March 18, 2024, from <https://www.auvesta.es/wertentwicklung.php>

Reuters.com <https://www.reuters.com/technology/us-sec-rejects-vaneck-spot-bitcoin-etf-application-third-time-2023-03-10/>

Rivers, M. L. (2023, July 1). “El proximo bull market se aproxima”: la prediccion de un CEO crypto sobre el futuro de la industria. Forbes Argentina. <https://www.forbesargentina.com/money/el-proximo-bull-market-aproxima-prediccion-ceo-crypto-sobre-futuro-industria-n36242>

Rohr, J., & Wright, A. (2018). Blockchain-based token sales, initial coin offerings, and the democratization of public capital markets. Hastings LJ, 70, 463.

Russell, J. (2013, November 18). Why China is leading the global rise of Bitcoin. CoinDesk. <https://www.coindesk.com/markets/2013/11/18/why-china-is-leading-the-global-rise-of-bitcoin/>

Shanaev, S., Sharma, S., Ghimire, B., & Shuraeva, A. (2020). Taming the blockchain beast? Regulatory implications for the cryptocurrency Market. Research in International Business and Finance, 51, 101080.

Swan, M. (2015). Blockchain: Blueprint for a New Economy. O'Reilly Media.

Tesla compra 1.500 millones de dólares en bitcoin. (2024, February 5). CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.criptonoticias.com/calendario-eventos/tesla-compra-1-500-millones-de-dolares-en-bitcoin/>

Tredinnick, L. (2019). Cryptocurrencies and the blockchain. Business Information Review, 36(1), 39-44.

USDC price today, USDC to USD live price, marketcap and chart. (n.d.). CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/currencies/usd-coin/>

Vanci, M. (2022, September 7). ¿Qué significa la adopción de Bitcoin para El Salvador y sus habitantes? CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.cripto-noticias.com/comunidad/adopcion/adopcion-bitcoin-salvador-significa-pais-habitantes/>

Vanci, M. (2023, January 3). “La adopción de la tecnología de bitcoin es inevitable”: Foro Económico Mundial. CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas; CriptoNoticias. <https://www.cripto-noticias.com/comunidad/adopcion/adopcion-tecnologia-bitcoin-inevitable-foro-economico-mundial/>

Valdeolmillos, D., Martín, Y., González-Briones, A., Prieto, J., & Corchado, J. (2019). Blockchain Technology: A Review of the Current Challenges of Cryptocurrency. , 153-160. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23813-1_19.

Wang, S., & Vergne, J. P. (2017). Buzz factor or innovation potential: What explains cryptocurrencies' returns?. PloS one, 12(1), e0169556.

Wątorrek, M., Kwapien, J., & Drożdż, S. (2023). Cryptocurrencies are becoming part of the world global financial market. Entropy, 25(2), 377.

When is the next Bitcoin halving? [updated]. (s/f). CoinMarketCap. <https://coinmarketcap.com/events/bitcoin-halving/>

Wood, J. (2022, diciembre 8). 2022 – crypto markets: A year in review. CoinDesk. <https://www.coindesk.com/markets/2022/12/08/2022-crypto-markets-a-year-in-review/>

Yakovenko, A. (n.d.). Solana: A new architecture for a high performance blockchain v0.8.13. Solana.com. Retrieved March 11, 2024, from <https://solana.com/solana-whitepaper.pdf>

10. Anexos

Anexo 1

En este apartado se muestran las fórmulas y cálculos realizados en Excel a partir de los datos históricos de las 5 grandes criptomonedas, aportado por:

<https://www.investing.com/>.

He de destacar, que se van a mostrar las operaciones de una sola criptomoneda, ya que al fin y al cabo, los cálculos han sido los mismos para las 5 criptomonedas, pero la intención es mostrar la metodología de los cálculos, sin alargarlo más de lo necesario.

Organización de datos

En primer lugar he descargado los datos históricos mensuales de Bitcoin, Ethereum, Binance Coin, Solana y Ripple, desde que se tienen datos en la plataforma Investing.com. He unido los datos en un mismo fichero Excel con 5 pestañas, cada una con la información de una respectiva criptomoneda, y por último he creado una sexta pestaña donde he hecho el cálculo de las diferentes métricas y análisis.

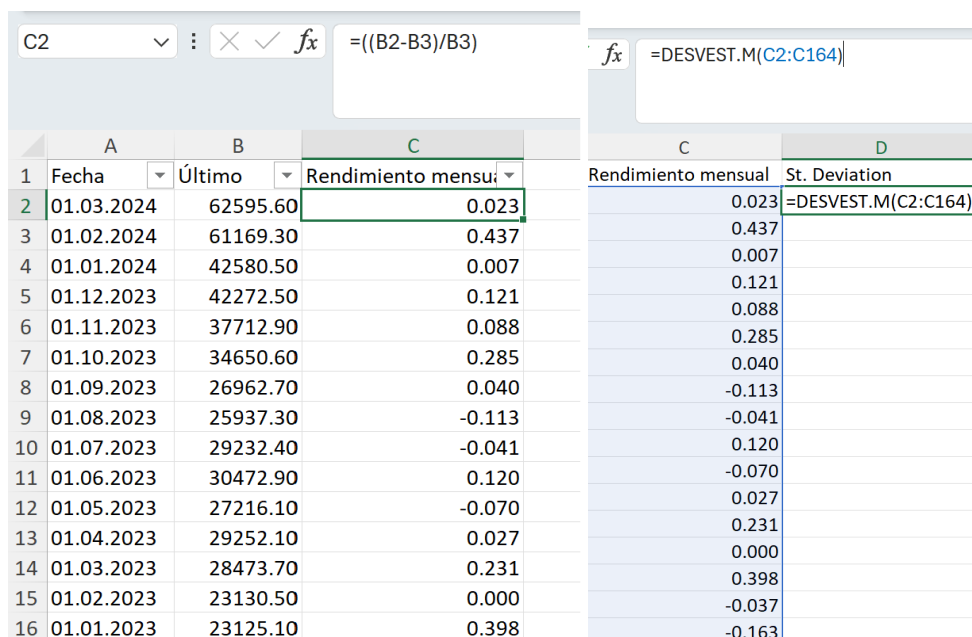
Primeros cálculos

A continuación, he realizado los primeros cálculos que he necesitado par la mayoría de las operaciones.

Primeramente, he calculado los rendimientos mensuales.

Formula: $(\text{Precio T} - \text{Precio T-1}) / \text{Precio T-1}$

En segundo lugar he calculado la volatilidad de cada moneda, es decir, la desviación estándar de sus rendimientos, mediante la formula DESVEST.M de Excel.



	A	B	C		C	D
1	Fecha	Último	Rendimiento mensua		Rendimiento mensual	St. Deviation
2	01.03.2024	62595.60	0.023		0.023	=DESVEST.M(C2:C164)
3	01.02.2024	61169.30	0.437		0.437	
4	01.01.2024	42580.50	0.007		0.007	
5	01.12.2023	42272.50	0.121		0.121	
6	01.11.2023	37712.90	0.088		0.088	
7	01.10.2023	34650.60	0.285		0.285	
8	01.09.2023	26962.70	0.040		0.040	
9	01.08.2023	25937.30	-0.113		-0.113	
10	01.07.2023	29232.40	-0.041		-0.041	
11	01.06.2023	30472.90	0.120		0.120	
12	01.05.2023	27216.10	-0.070		-0.070	
13	01.04.2023	29252.10	0.027		0.027	
14	01.03.2023	28473.70	0.231		0.231	
15	01.02.2023	23130.50	0.000		0.000	
16	01.01.2023	23125.10	0.398		0.398	

Rendimiento

Rendimiento Promedio Mensual

Para este calculo hice la media de todos los rendimientos mensuales de cada criptomoneda.

=+PROMEDIO(C2:C164)	
C	D
ndimiento mensual	Rendimiento Promedio Mensual
0.023	15.08%

Rendimiento Anualizado

Para esta medida quise saber la variación en el precio, de manera porcentual que había tenido cada criptomoneda a lo largo de un año, desde el 1 de enero de un periodo T hasta el 1 de enero de un periodo T+1.

Formula: $(\text{Precio T}/\text{Precio T-1})-1$

Para porcentaje: Multiplico x 100

I	J	K
Fecha (Enero)	Precio	Rendimiento
2023	42580.50	84.13%
2022	23125.10	-39.93%
2021	38498.60	16.28%
2020	33108.10	254.13%
2019	9349.10	172.00%
2018	3437.20	-66.52%
2017	10265.40	963.22%
2016	965.50	161.09%
2015	369.80	69.24%
2014	218.50	-76.73%
2013	938.80	4501.96%
2012	20.40	270.91%
2011	5.50	1000.00%
	0.50	

fx =+(J2/J3)-1

Tasa de Crecimiento Anual Compuesto

Para esta fórmula he dividido el Precio Final de una criptomoneda entre su Valor Inicial, elevado a 1 entre el número de años de cada criptomoneda y restando menos uno al final

Formula: $((\text{Precio Final}/\text{Precio Inicial})^{(1/N^\circ \text{ Periodos})}) - 1$

=+('Datos históricos del Bitcoin (1!B2/'Datos históricos del Bitcoin (1!B165)^(1/14))-1

Rendimiento acumulado

Esta fórmula indica como ha crecido o decrecido el precio de una criptomoneda en un periodo determinado, en este caso desde el primer registro hasta marzo de 2024.

Formula: $(\text{Precio Marzo 2024}/\text{Precio origen}) - 1$

=+('Datos históricos del Bitcoin (1!B2/'Datos históricos del Bitcoin (1!B165)-1

M	N	O	P	Q	R	S	T
Rendimiento Acumulado							
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP			
62595500%	38968%	4757%	2641%	5184%			

Alpha

Esta métrica sirve para analizar el rendimiento de la criptomoneda en comparación con un índice de referencia.

Para esta fórmula y otras que se mostraran después se ha usado el índice de referencia S&P 500 Cryptocurrencies MegaCap Index (SPCMC) y la tasa Libre de riesgo de T-bill febrero 2024.

El rendimiento promedio mensual del índice lo he calculado de la misma manera que el de las criptomonedas usando datos históricos y haciendo el promedio de los cambios en los precios y para el rendimiento libre de riesgo he multiplicado la tasa anual por la raíz de 12.

Formula bar: `=+PROMEDIO(V2:V85)`

T	U	V	W	X
S&P Cryptocurrency				
Fecha	MegaCap Index (USD)	Rendimiento	varianza mercado	
01/03/2024	6371.18	0.473537894	0.064756895	
01/02/2024	4323.73	-0.01657417		
			rendimiento promedio mensual	
01/01/2024	4396.6	0.125451809		
01/12/2023	3906.52	0.125331275	7.94%	
01/11/2023	3471.44	0.198428535		
02/10/2023	2896.66	0.075669634		
01/09/2023	2692.89	-0.12448265		
01/08/2023	3075.77	-0.06291378		
03/07/2023	3282.27	0.130005336		

Formula: $=((1+E1)^{(1/12)})-1$

D	E	F
T-Bill Febrero 2024	5.49%	0.45%

Formula: Rendimiento promedio mensual de la criptomoneda- (Rendimiento libre de riesgo + Beta del activo * (Rendimiento esperado del mercado - Rendimiento libre de riesgo))

E2= Rendimiento índice

W5= Rendimiento Libre de Riesgo Mensualizado

Formula bar: `=+G3-(E2+M27*(W5-E2))`

D	E	F	G	H

Alpha				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
13.79%	9.88%	9.33%	16.27%	14.47%

Ratio de Sharpe

Para esta fórmula, que pretende evaluar el rendimiento de la criptomoneda ajustado a su riesgo, hay que usar la desviación estándar de los rendimientos previamente calculada

Fórmula: (Rendimiento promedio mensual – Tasa libre de riesgo mensual) / Desviación estándar de los rendimientos (Volatilidad)

A13= Rendimiento Promedio mensual de Bitcoin

B9= Tasa libre de riesgo Mensualizada

`=+(A13-B9)/M27`

D	E	F	G	H
Índice de Traynor				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
=+(A13-\$B\$9)/M27	0.48	0.59	0.39	0.58

Volatilidad y Riesgo

El primer paso, que es calcular la desviación estándar de los rendimientos, es decir, su volatilidad ya está mostrado en los primeros cálculos.

Volatilidad Anualizada

Esta formula tiene como objetivo calcular la volatilidad anual de una criptomoneda

Formula: Desviación Estándar de los Rendimientos * (Raíz (12))

M15: Desviación Estándar de Bitcoin

`=+M15*RAIZ(12)`

D	E	F	G	H
Volatilidad Anualizada				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
=+M15*RAIZ(12)	137.92%	171.70%	217.07%	314.65%

Coefficiente de Variación

Este ratio mide el riesgo de una inversión en comparación con el retorno que ofrece

Formula: Desviación estándar de los rendimientos/Rendimiento promedio criptomoneda

M15: Desviación estándar de los rendimientos

A13: Rendimiento promedio criptomoneda

=+M15/A13

D	E	F	G	H
Coefficiente de Variación				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
3.57	3.27	4.45	3.05	5.32

Beta

La beta mide la sensibilidad de los rendimientos de una criptomoneda respecto a los movimientos del mercado, es decir, el riesgo sistemático. La formula tiene en cuenta la varianza del mercado, en este caso, el índice S&P 500 Cryptocurrencies MegaCap Index (SPCMC) y la covarianza entre índice y la criptomoneda.

Formula: Covarianza entre criptomoneda y mercado/varianza del mercado

M31= Covarianza. En Excel Covariance.P

W2= Varianza del índice

=+M31/\$W\$2

D	E	F	G	H
Beta				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
0.1111	0.2454	0.1798	0.5097	0.2861

Valor en Riesgo

El Valor en Riesgo (VaR), que mide la pérdida potencial máxima de una criptomoneda en un periodo, necesita un nivel de confianza. En este caso, he usado un 5%, el cual es un valor estándar

Formula Excel: Percentil (Rendimientos mensuales; 5%)

=+PERCENTIL(AC5:AC167;0.05)

D	E	F	G	H
Valor en Riesgo				
BTC	ETH	BNB	SOL	XRP
-32.71%	-36%	-32%	-46%	-34%