



TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN CONTABILIDAD Y FINANZAS
CURSO ACADÉMICO N°5
CONVOCATORIA N°1

ANÁLISIS DE LAS CRIPTOMONEDAS COMO ACTIVO REFUGIO

AUTOR(A): Sobrino Traba, Alex

DNI (o documento equivalente, indicar en su caso): 47471847P

TUTOR(A): Paule Vianez, Jessica

En Móstoles, a 4 de noviembre de 2023

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
MARCO TEÓRICO	6
I. Historia de las criptomonedas	6
II. Funcionamiento del Blockchain.....	8
III. Bitcoin como principal exponente de las criptomonedas	9
IV. Inflación y protección del poder adquisitivo	10
V. Mercado de los activos refugio	11
VI. Teoría financiera y valoración de criptomonedas	13
VII. Volatilidad de las criptomonedas y uso de stablecoins	14
VIII. Tributación de las criptomonedas.....	15
IX. Diversificación y composición de carteras	16
METODOLOGÍA.....	16
RESULTADOS	19
I. Análisis descriptivo.....	19
II. Análisis de covarianzas.....	21
III. Análisis de regresión	23
CONCLUSIÓN	32
BIBLIOGRAFÍA.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. David Lee Chaum.	7
Figura 2. Capitalización de mercado en millones de dólares.	8
Figura 3. Funcionamiento básico del Blockchain. Fuente: Elaboración propia.	9
Figura 4. Símbolo de Bitcoin.	9
Figura 5. Variación anual de la inflación en Estados Unidos.	11
Figura 6. Comparativa entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Oro en los últimos 10 años.	12
Figura 7. Comparativa entre la Rentabilidad de Tether y la rentabilidad de Bitcoin en los últimos 5 años.	15
Figura 8. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI durante el periodo de estudio completo.	24
Figura 9. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI en el periodo anterior al COVID-19.	25
Figura 10. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI en el periodo posterior al COVID-19.	26
Figura 11. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC durante el periodo completo.	27
Figura 12. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC en el periodo anterior al COVID-19.	28
Figura 13. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC en el periodo posterior al COVID-19.	29
Figura 14. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB durante el periodo completo. Fuente:	30
Figura 15. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB en el periodo anterior al COVID-19.	31
Figura 16. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB en el periodo posterior al COVID-19.	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables durante el periodo de estudio completo.	20
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables antes del COVID-19.	20
Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables después del COVID-19.	21
Tabla 4. Matriz de covarianzas de las variables durante el periodo de estudio completo.	22
Tabla 5. Matriz de covarianzas de las variables antes del COVID-19.	22
Tabla 6. Matriz de covarianzas de las variables después del COVID-19.	23
Tabla 7. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI durante el periodo de estudio completo.	23
Tabla 8. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI antes del COVID-19.	24
Tabla 9. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI después del COVID-19.	25
Tabla 10. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC durante el periodo de estudio completo.	26
Tabla 11. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC antes del COVID-19.	27
Tabla 12. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC después del COVID-19.	28
Tabla 13. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense durante el periodo de estudio completo.	29
Tabla 14. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense antes del COVID-19.	30
Tabla 15. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense después del COVID-19.	31

INTRODUCCIÓN

A la hora de considerar cómo generar beneficios, los inversores tienen un amplio abanico de posibilidades entre las que elegir como las óptimas para poder sacar rendimiento de sus recursos. En los últimos años, la tecnología ha jugado un papel fundamental en todos los aspectos de la vida, y las finanzas no son una excepción.

Así, en las décadas más recientes hemos visto cómo las criptomonedas se han convertido en uno de los objetos de inversión más polémicos dada su volatilidad, su riesgo y la falta de conocimiento sobre las mismas. Sin embargo, y como suele pasar con cualquier inversión atípica, también ha logrado generar altísimas rentabilidades a muchos de sus inversores.

La elección de este tema surge del afán por analizar cómo de efectivas son las criptomonedas como activos de inversión en comparación con activos más tradicionales, más concretamente, con aquellos conocidos como “activos refugio”, denominados así dada su resistencia ante la pérdida de valor en situaciones bajistas de la economía donde, por lo general, la mayoría de activos sufren depreciación económica.

Por tanto, el objetivo general de este trabajo consiste en el análisis de la viabilidad de las criptomonedas como activo refugio, y si puede considerarse una inversión adecuada a la hora de paliar o contrarrestar los efectos de sucesos económicos como la inflación, las caídas bursátiles o y las recesiones del PIB, al igual que lo hacen los activos de esta índole.

El marco teórico de esta investigación reside en diversas áreas de conocimiento que se relacionan entre sí, desde la economía y el mundo financiero hasta la tecnología y la informática. Para abordar este rango de disciplinas, se analizará la historia de las criptomonedas, contemplando el desarrollo de Bitcoin y la importancia de la criptografía. Además, se estudiará la tecnología blockchain como base para la implementación de las criptomonedas en un mercado de compraventa seguro y descentralizado.

En el amplio mercado de las criptomonedas, si hay una que destaca, esa es Bitcoin. En este trabajo, se analizará sus facciones distintivas y su relevancia en el mercado de criptomonedas, comparándola con otras criptomonedas con sus respectivas singularidades.

Uno de los fundamentos de este TFG es la investigación del papel de las criptomonedas como refugio ante la erosión del poder adquisitivo, la pérdida de valor bursátil o las caídas en el PIB. Se analizará cómo las criptomonedas pueden ayudar a ofrecer una alternativa a los activos refugios más conservadores y como ha sido la aceptación de estos activos digitales frente a los tradicionales. Así, se evaluarán las diferencias y similitudes frente a otros activos refugio como el oro o los bonos gubernamentales, viendo las principales características que les permiten a estos preservar la riqueza en condiciones económicas adversas.

En el contexto de la teoría financiera, se estudiará cómo se aplican los principios de valoración a las criptomonedas y su inclusión en carteras de inversión diversificadas. La volatilidad es un desafío inherente a las criptomonedas, por lo que se analizará el papel de las stablecoins en la gestión de la volatilidad y cómo ofrecen una mayor estabilidad a los inversores y usuarios de criptomonedas.

Otro aspecto crucial de este estudio será la tributación de las criptomonedas y las regulaciones que rigen su uso en diferentes ámbitos. A medida que los gobiernos de todo el mundo responden al crecimiento del mercado de las criptomonedas, se explorará cómo estas medidas pueden impactar en la percepción y la adopción de estos activos digitales como medios de preservación del poder adquisitivo.

Asimismo, se expondrá la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación, detallando la recopilación de datos, la selección de indicadores clave y las herramientas analíticas empleadas para evaluar el desempeño y la idoneidad de las criptomonedas como activos refugio.

Los resultados de esta investigación ofrecerán conclusiones basadas en la evidencia recopilada, proporcionando recomendaciones y reflexiones sobre el papel actual y futuro de las criptomonedas en el mundo financiero y su capacidad para diversificar y fortalecer carteras de inversión. Este trabajo busca contribuir al entendimiento de un tema actual y relevante en el ámbito financiero y tecnológico, con implicaciones que podrían cambiar la forma en que concebimos y utilizamos el dinero.

MARCO TEÓRICO

En este epígrafe se analizará desde distintas perspectivas las inversiones en criptomonedas, el origen y funcionamiento de las mismas, así como sus principales características y las nociones más importantes a tener en cuenta para analizar este activo como un activo refugio, comparándolo con los principales exponentes de este tipo de activos.

I. Historia de las criptomonedas

Para relatar la historia de las criptomonedas desde su comienzo, hay que hablar de la criptografía y de la aportación de David Chaum a este campo. Según Encinas (2016), la criptografía consiste en el procedimiento de transformar un mensaje claro en otro ininteligible, llamado criptograma, con el objetivo de permitir el intercambio de información haciendo el mensaje ilegible sin ocultar la existencia de dicho mensaje.

Según García (1985), la historia del dinero digital y las criptomonedas se remonta a décadas atrás. En 1983, el criptógrafo e inventor David Lee Chaum desarrolló el protocolo criptográfico conocido como "Firma digital ciega", que permitía a una persona obtener un mensaje firmado por otra persona sin revelar el contenido del mensaje. La privacidad de la información en el intercambio electrónico de datos era un concepto clave para la creación de este protocolo, ya que aseguraba que los mensajes pudieran ser autenticados sin revelar información sensible.



Figura 1. David Lee Chaum. Fuente: Wikipedia.

Asimismo, García (1985) señala que en 1990, Chaum fundó DigiCash para comercializar sus ideas, utilizando eCash como marca registrada. Y que en 1994 se realizó el primer pago electrónico en el mundo a través de una red de computadoras, lo que marcó el inicio de la era del dinero electrónico. La firma digital ciega fue una tecnología clave para la creación del dinero electrónico, que se define como "cualquier modalidad de pago que utilice tecnologías electrónicas" o "todo valor monetario almacenado en un mecanismo de soporte electrónico que se utiliza para realizar transacciones sin la necesidad de involucrar a instituciones financieras".

De acuerdo con García (1985), en 1998, el ingeniero en computación Wei Dai describió por primera vez el concepto de criptomoneda. La idea central era la creación de un nuevo tipo de dinero descentralizado controlado por criptografía, no respaldado por ningún gobierno. A partir de este momento, la idea de una moneda digital completamente descentralizada y fuera del control gubernamental empezó a ganar adeptos y se iniciaron diversos proyectos para crear criptomonedas.

Bitcoin fue un concepto propuesto anónimamente por alguien cuyo pseudónimo es "Satoshi Nakamoto", del cual solo existen suposiciones acerca de su identidad. Esta criptomoneda fue desarrollada con el fin de establecer un medio de pago electrónico peer-to-peer, lo que permite que los pagos salten de un usuario a otro sin necesidad de un tercer interviniente que, en este caso, sería el banco (Conesa, 2019). Tal como indica Nakamoto (2008), una forma de dinero en efectivo electrónico puramente peer-to-peer debería permitir enviar pagos online directamente entre las partes y sin pasar a través de una institución financiera.

Otro de los conceptos más significativos que surgieron a raíz del nacimiento de las criptomonedas fueron los exchanges o plataformas de intercambio. Según Cabrera y Lage (2022), "los *exchanges* son las plataformas donde se pueden intercambiar unas criptomonedas por otras o por divisas" (p. 5).

Tal y como explica Popper (2016) en su obra, a medida que se incrementaba la popularidad de Bitcoin, emergían más exchanges y el mercado se hacía cada vez más

competitivo, siendo la plataforma llamada Coinbase uno de los principales exponentes en Estados Unidos tras fundarse en 2012 por Brian Armstrong y Fred Ehrsam, dos antiguos empleados de Goldman Sachs.

Asimismo, a día de hoy, según el portal CoinMarketCap (2022), hay más de 22.000 criptomonedas diferentes, pudiendo destacar como las principales según su capitalización algunas criptomonedas como Bitcoin, Ethereum, Tether o Binance Coin.

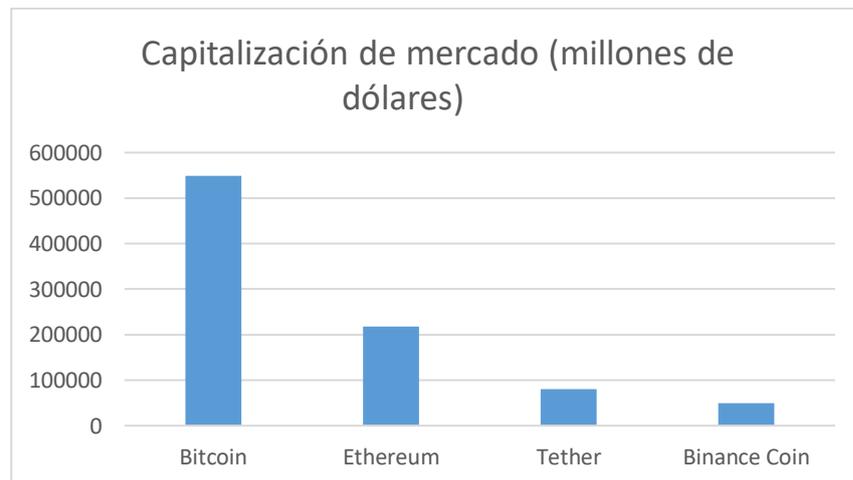


Figura 2. Capitalización de mercado en millones de dólares. Fuente: Elaboración propia con los datos de CoinMarketCap.com

II. Funcionamiento del Blockchain

Zozaya, Incera y Franzoni (2019) explican que en el mundo de Bitcoin, las transacciones se agrupan en bloques que se crean en intervalos de tiempo regulares. Cada bloque tiene su propia identificación única, conocida como valor hash, que se crea a partir de varios elementos diferentes, incluyendo otro valor hash que se obtiene del contenido del bloque anterior.

La conexión entre los valores hash de bloques anteriores es lo que llevó al concepto de la cadena de bloques, también conocida como blockchain. Según Zozaya, Incera y Franzoni (2019), cada bloque está conectado al bloque anterior, formando una cadena. La estructura de la cadena de bloques hace que sea muy difícil para cualquier persona cambiar la información o el encabezado de los bloques sin ser detectado.

Si un hacker intenta cambiar la información de un bloque en medio de la cadena, Zozaya, Incera y Franzoni (2019) señalan que el valor hash almacenado en el bloque anterior ya no coincidirá con el valor hash del bloque alterado. Además, si el hacker quiere ocultar su acción, también tendría que cambiar el valor hash del bloque anterior, lo que a su vez cambiaría el valor hash del bloque siguiente que apunta a este. Por lo tanto, según estos autores, el hacker tendría que cambiar todos los valores hash en la cadena hasta llegar al final.

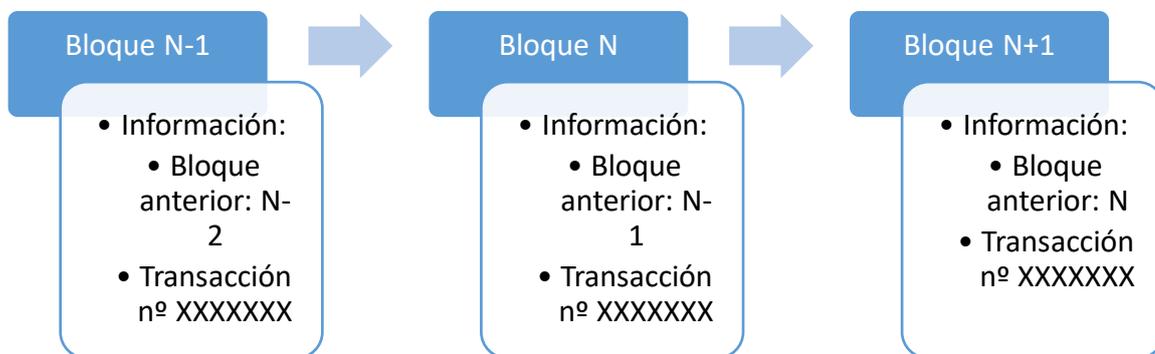


Figura 3. Funcionamiento básico del Blockchain. Fuente: Elaboración propia.

En conclusión, la cadena de bloques es una tecnología que ofrece una alta seguridad en las transacciones de Bitcoin, ya que su estructura hace que sea muy difícil para cualquier persona cambiar la información o el encabezado de los bloques sin ser detectado. Como señalan Zozaya, Incera y Franzoni (2019), cualquier intento de alteración en la cadena de bloques alertaría a los demás usuarios de la blockchain y, por lo tanto, sería detectado rápidamente.

III. Bitcoin como principal exponente de las criptomonedas

Desde su creación en 2008, Bitcoin ha sido la criptomoneda más popular y exitosa del mundo. A medida que ha aumentado su adopción y aceptación, ha surgido un intenso debate sobre si Bitcoin es realmente la principal criptomoneda y por qué.



Figura 4. Símbolo de Bitcoin. Fuente: Google Images.

Tal y como indica Popper (2016) en su obra, los primeros usuarios de Bitcoin eran principalmente activistas y entusiastas de la tecnología, tales como fueron Hal Finney, Nick Szabo o el propio Satoshi Nakamoto. Sin embargo, a medida que aumentaba su popularidad y aceptación, Bitcoin comenzó a atraer la atención de inversores tales como Roger Ver.

Según Vigna y Casey (2016), con la creciente popularidad de Bitcoin, grandes bancos y fondos de inversión han comenzado a invertir en Bitcoin y otras criptomonedas. Los autores citan ejemplos de empresas como Fidelity, que ha creado una unidad de negocios dedicada a la custodia de criptomonedas para inversores institucionales, y JPMorgan Chase, que ha lanzado su propia criptomoneda, JPM Coin.

Vigna y Casey (2016) también discuten cómo la adopción de Bitcoin por parte de inversores institucionales ha ayudado a aumentar la legitimidad y la estabilidad de la criptomoneda, argumentando que la adopción institucional es un paso importante hacia la aceptación generalizada de Bitcoin y otras criptomonedas.

La escasez es una de las características más importantes de Bitcoin, ya que lo hace único y valioso en comparación con otras criptomonedas y activos financieros. La cantidad de Bitcoins producidos está limitada a 21 millones de unidades, lo que significa que cada vez es mayor la dificultad para generar nuevos Bitcoin y su oferta es cada vez más reducida. Esta escasez provoca que la cantidad de Bitcoin en circulación sea limitada y su valor se incrementa a medida que aumenta la demanda. La oferta limitada también causa que no haya posibilidad de que se produzcan más Bitcoins en el futuro, lo que aumenta su valor como activo seguro y su resistencia a la inflación, convirtiéndolo en una opción atractiva para inversores que buscan un activo seguro y de alto valor (Collective et al., 2019). Según Ammous y Granados (2018), Bitcoin es valioso debido a su escasez, la cual es resultado de un diseño limitado intencionalmente que garantiza su integridad y capacidad para ser una moneda digital escasa y sin inflación. Además, Song (2019) sostiene la existencia de esta relación entre el valor del Bitcoin y su escasez, argumentando que el suministro limitado del mismo lo hace similar al oro y, por lo tanto, lo convierte en un activo de reserva de valor.

Además, de nuevo Ammous y Granados (2018) sostienen en su obra que "la verdadera inflación es la expansión de la oferta monetaria, que es lo que produce el aumento generalizado de precios. El oro y Bitcoin son inmunes a la inflación debido a que la cantidad de oferta de estos activos está limitada. Bitcoin es una forma de dinero duro que está protegido contra la inflación y la depreciación de la moneda" (p. 186).

IV. Inflación y protección del poder adquisitivo

Según describe Ardanaz (1999), desde una perspectiva centrada en las causas, el exceso de emisión monetaria y el aumento desproporcionado de la cantidad de dinero son los principales factores del fenómeno inflacionario. Sin embargo, al centrarse en las consecuencias, la inflación se define como un aumento generalizado de los precios que, por tanto, se trata de un aumento continuo en el índice general de precios.

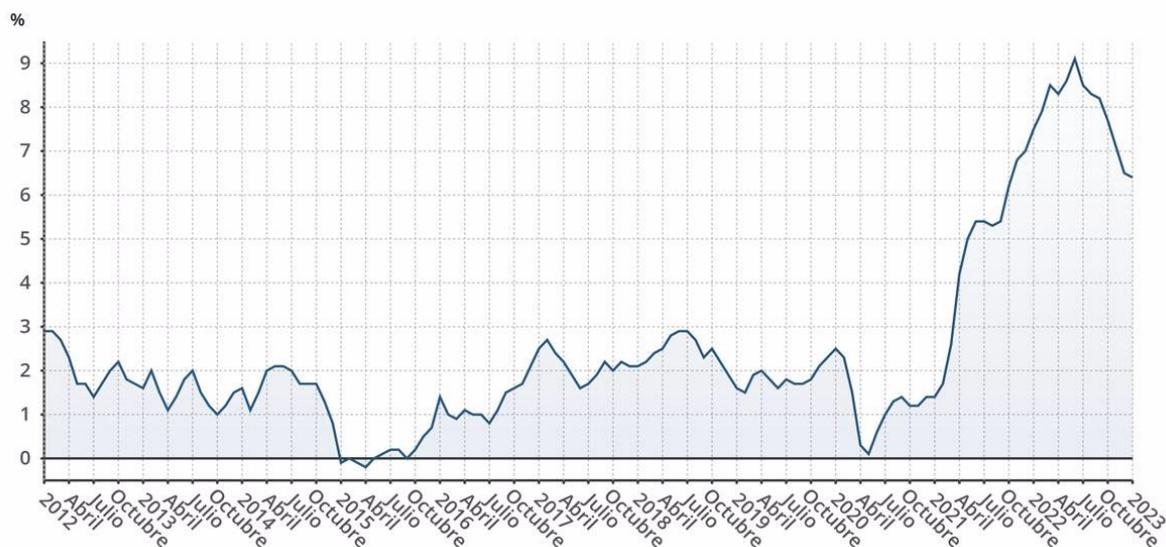


Figura 5. Variación anual de la inflación en Estados Unidos. Fuente: Google Images

Como resultado de la inflación, el consumidor sufre la necesidad de preservar su poder adquisitivo y así protegerse de que su dinero pierda valor y no se vean perjudicados por la subida de precios. La protección del poder adquisitivo, por tanto, supone aplicar métodos para proteger el valor real del dinero en un marco inflacionario como inversiones o activos que posean cierta resistencia a la pérdida de poder adquisitivo en el tiempo. Así, la transformación de una parte de la liquidez del consumidor en activos que proporcionen intereses o que resistan la depreciación, tales como el dólar, el franco suizo o el oro (Lara, 2020).

V. Mercado de los activos refugio

Según un artículo de El Economista (2020), “los activos refugio son instrumentos financieros que se consideran seguros y estables, y que se utilizan para proteger la inversión en momentos de incertidumbre económica. Estos activos son buscados por los inversores que buscan minimizar el riesgo y preservar su capital”.

Los activos refugio pueden ser diferentes tipos de inversiones, incluyendo acciones de empresas grandes y estables, bonos gubernamentales, oro y otros metales preciosos, y monedas consideradas seguras, como el dólar estadounidense, el yen japonés y el franco suizo. De hecho, recientemente se comprobó cómo estos activos aumentaron su demanda con la crisis del coronavirus. Así, el oro experimentó un aumento del 9% desde el inicio del año 2020 y el yen un 3,4% respecto al dólar (Marin, 2020). Como se aprecia en el siguiente gráfico, la rentabilidad del oro presenta una línea mucho más estable que Bitcoin:

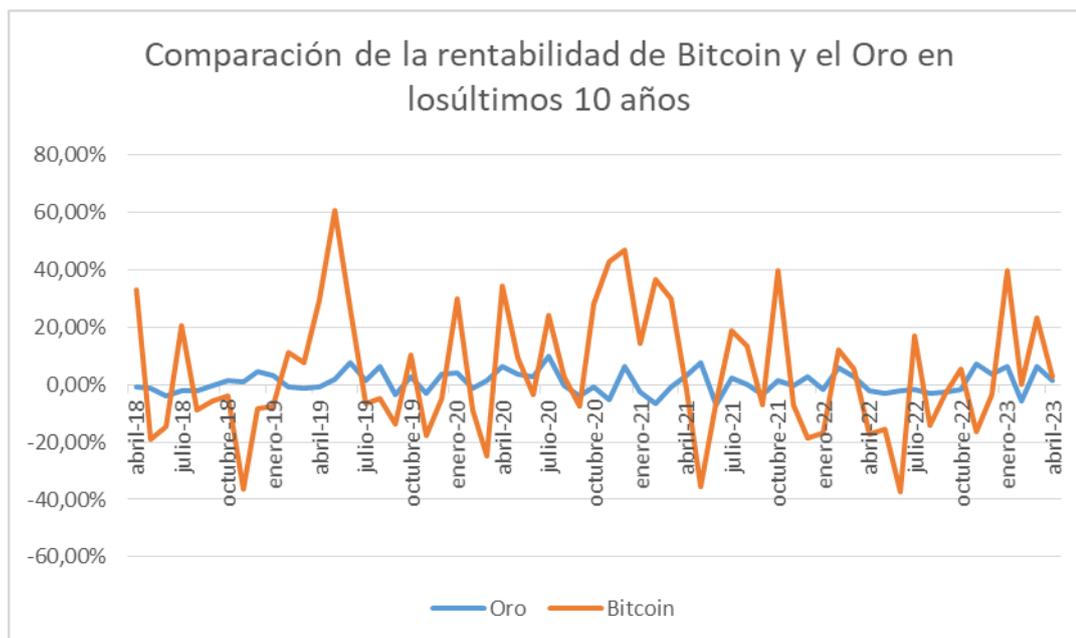


Figura 6. Comparativa entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Oro en los últimos 10 años. Fuente: Elaboración propia con los datos de Investing.com

Según Rickards (2016), el oro es una inversión segura y una reserva de valor a largo plazo debido a su escasez, su durabilidad y su aceptación universal. Además, este autor sostiene que el oro no está directamente afectado por las fluctuaciones del mercado de valores o las políticas monetarias de los gobiernos, lo que lo convierte en un activo refugio popular contra la inflación y la devaluación de la moneda.

Además, el oro tiene una oferta limitada y es difícil de encontrar y extraer, lo que lo convierte en un activo escaso y valioso. De esta forma, el oro se ha utilizado tradicionalmente como un activo refugio en tiempos de crisis financieras, pero también se ha utilizado como un escudo contra la inflación y una cobertura contra la incertidumbre política (Baur, 2010).

Tal y como indica Thau (2010) en su obra, los bonos gubernamentales son considerados activos refugio debido justamente a que son emitidos por los gobiernos. La autora sostiene que los gobiernos tienen un historial de estabilidad económica y política, lo que se traduce en una mayor confianza en la capacidad del gobierno para reembolsar los bonos y cumplir con sus obligaciones financieras.

Thau (2010) también destaca la seguridad que ofrecen los bonos gubernamentales, ya que su tasa de interés fija y predecible hace que sean atractivos para los inversores que buscan ingresos estables y consistentes. Además, los bonos gubernamentales son negociados en mercados altamente líquidos, lo que permite a los inversores comprar y vender estos bonos con facilidad.

Según Brown (2006), los bonos del gobierno se consideran generalmente como uno de los instrumentos financieros más seguros, ya que están respaldados por la garantía del gobierno. Además, el autor sostiene que los bonos del gobierno se emiten con diferentes plazos y rentabilidades, lo que permite a los inversores elegir el plazo y la rentabilidad que mejor se adapte a sus necesidades y objetivos de inversión. Además, en la obra también se señala que los bonos del gobierno también se utilizan como activos de refugio durante períodos de incertidumbre económica y financiera.

Asimismo, Brown (2006) señala que los bonos corporativos son emitidos por empresas con el fin de recaudar fondos, y que a menudo ofrecen un rendimiento mayor que los bonos del gobierno debido al mayor riesgo asociado con las empresas en comparación con los gobiernos. Sin embargo, también menciona que los bonos corporativos pueden ser clasificados en diferentes categorías según la solvencia de la empresa emisora, y que los bonos de grado de inversión son aquellos emitidos por empresas con una sólida calificación crediticia y, por lo tanto, se consideran menos arriesgados que los bonos de grado especulativo, emitidos por empresas con una calificación crediticia más baja y, por lo tanto, más arriesgados.

De igual forma, ciertas monedas como el dólar estadounidense, el yen japonés y el franco suizo son consideradas refugio debido a su estabilidad y la confianza que inspiran en los inversores. Además, la política monetaria de los bancos centrales y las políticas fiscales de los gobiernos son factores críticos que afectan la estabilidad de las monedas de reserva. Por ejemplo, la política monetaria expansiva de los bancos centrales puede llevar a la devaluación de las monedas de reserva, lo que a su vez puede desestabilizar la economía global (Rickards, 2012).

Moles y Terry (1997) defienden que las divisas de países con economías estables y sólidas suelen ser consideradas como refugio en tiempos de incertidumbre financiera, ya que ofrecen una mayor estabilidad y seguridad que aquellas pertenecientes a países con economías menos estables. Además, en su obra se señala que las monedas de los países con grandes reservas de capital y una buena posición en los mercados internacionales también pueden ser consideradas como activos refugio. También consideran que la percepción de una divisa como activo refugio puede cambiar con el tiempo, dependiendo de los cambios en las condiciones económicas y políticas de los países que las emiten, además de los acontecimientos a nivel internacional.

VI. Teoría financiera y valoración de criptomonedas

Según Castro (2002), la teoría financiera abarca un conjunto de principios, leyes y fundamentos que buscan comprender y explicar los diversos fenómenos relacionados con la financiación y la inversión. Además, se centra en el estudio del comportamiento de los instrumentos financieros, como el mercado de dinero, los capitales, las divisas, los metales y los derivados. Asimismo, la teoría financiera desempeña un papel fundamental como una herramienta esencial para los gestores financieros en su objetivo de aumentar el valor de una empresa. Su función radica en proporcionarles una comprensión profunda de los fenómenos financieros y contribuir a la planificación estratégica de la empresa en el contexto de su entorno.

En esencia, la teoría financiera proporciona un marco conceptual para analizar y comprender los aspectos clave de los mercados financieros y los instrumentos que en ellos se negocian, además de servir de guía para los responsables de financiación al abordar los desafíos y oportunidades que enfrenta una empresa y al buscar su crecimiento y éxito sostenible (Castro, 2002).

Si uno de los objetivos de la teoría financiera consiste en el análisis de los instrumentos que se negocian en los diversos mercados, los criptoactivos no son una excepción. Frente a la cuestión de la valoración de las criptomonedas, estos son objetos de inversión difíciles de valorar. Al fin y al cabo, el valor también posee una definición en muchos casos subjetiva. De Santos (1997) sostiene en su obra que el valor es la “utilidad de un bien que permite recibir en equivalencia una determinada cantidad de dinero” (p. 52).

El problema existente respecto a la valoración de las criptomonedas es la falta de procedimientos reales para su valoración objetiva, lo que deja todo el peso de la inversión en manos de un profundo proceso de investigación de las criptomonedas en las cuales se desee invertir. Esto conlleva estudiar sus precios históricos, elementos fundamentales de información que puedan determinar el comportamiento de las criptomonedas (Tatar, 2019).

VII. Volatilidad de las criptomonedas y uso de stablecoins

La volatilidad (en cuanto a inversiones se refiere) hace referencia a la amplitud de los cambios en su rendimiento. Cuando una inversión tiene una volatilidad alta, significa que su rendimiento futuro puede variar de forma considerable en un amplio rango. En contraste, una volatilidad baja indica que la rentabilidad de la inversión se mantendrá cerca del valor esperado en promedio, con menos fluctuaciones significativas. En el caso de que la inversión fuese nula, significaría que se podría predecir su valor exacto en cualquier momento futuro (Fernández, 2007).

Además, en su obra, Fernández (2007) contempla la volatilidad como un concepto estrechamente relacionado con el riesgo asociado a una inversión ya que, cuanto mayor sea la volatilidad de una inversión, mayor será el nivel de incertidumbre y, por lo tanto, mayor será el riesgo potencial para sus inversores, mientras que una volatilidad más reducida supondrá un nivel de riesgo más predecible y controlado.

La volatilidad de los precios de las criptomonedas es uno de sus principales atractivos siempre y cuando el inversor no sea reacio frente al riesgo, aludiendo importantes incrementos de valor a lo largo de la breve historia de Bitcoin. Y es justo la juventud de estos activos la que provoca esta volatilidad de los precios en estas inversiones, ya que no llevan el tiempo suficiente en el mercado para que se hayan asentado como otros activos más convencionales (Tatar, 2019).

Sin embargo, otros expertos consideran que la volatilidad ha generado el rechazo de muchos inversores a la hora de elegir las criptomonedas como una oportunidad de inversión, además de no ser válida como medio de cambio, cuya función era uno de sus principales propósitos (Vásquez, 2020). Uno de los motivos por los cuales las criptomonedas no han llegado a ser tan aceptadas en la sociedad es la volatilidad, teniendo en cuenta que no se han desarrollado leyes concretas que defiendan a los inversores ante los efectos adversos del empleo de las criptomonedas (Moreno Ballesteros, 2021).

Algunos inversores consideran la posibilidad de invertir en las denominadas stablecoins, destinadas a marcar una determinada estabilidad en su valor para poder contrarrestar el efecto de la volatilidad frente a la impresión de los inversores que rehúsan emplear divisas digitales (Moreno, 2021). Generalmente, las *stablecoins* están vinculadas a otros activos que hacen de referencia, como el dólar o el euro, de los cuales surgen criptomonedas como USDT o EURT. Las *stablecoins* tienen como objetivo generar estabilidad en la compraventa de criptomonedas, diversificar las carteras de valores, ser utilizadas como medio de pago y medio de cambio en transacciones, ayudar a la adopción de monedas digitales y a la creación de nuevos ecosistemas financieros, etc. (Azim & Sam, 2020).

Además, según Azim y Sam (2020), las principales ventajas de las *stablecoins* residen en la propia estabilidad que presentan, la implementación del sistema Blockchain, la seguridad de las transacciones, la baja carga fiscal que poseen las operaciones con criptomonedas, etc. Por otro lado, los autores sostienen como las desventajas más significativas la centralización de las *stablecoins* con respecto a sus activos de referencia, contrario al concepto clásico de

descentralización de las criptomonedas, además de un ROI (Return on Investment) más bajo con respecto a otras criptomonedas con más volatilidad.

La principal *stablecoin* dada su capitalización de mercado es Tether. Fue creada en 2014, empezando a cotizar en 2015. Esta criptomoneda tiene como respaldo una determinada reserva fiduciaria acuñada en divisas clásicas como el euro, el dólar o el Yen (Sam et al., 2020).

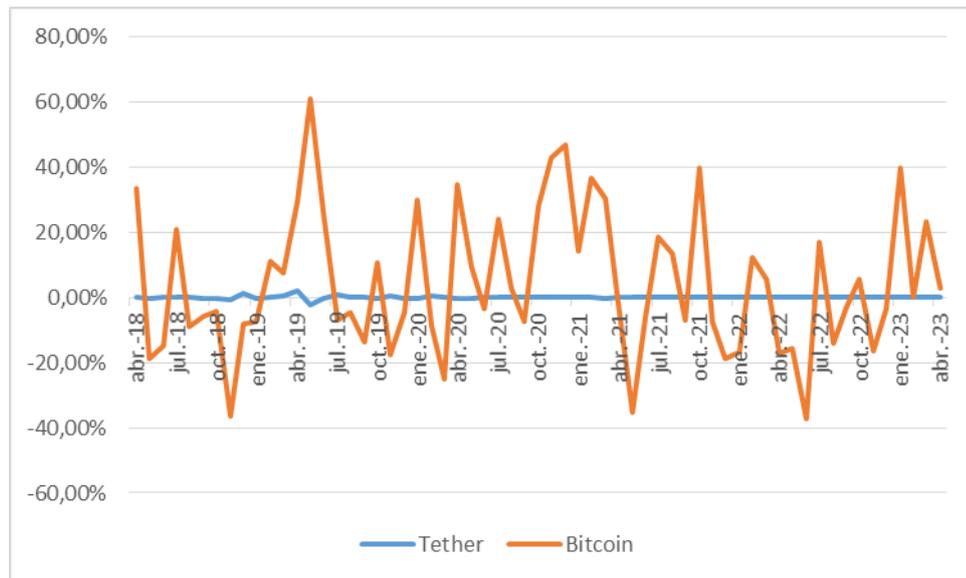


Figura 7. Comparativa entre la Rentabilidad de Tether y la rentabilidad de Bitcoin en los últimos 5 años. Fuente: Elaboración propia con los datos de Investing.com

VIII. Tributación de las criptomonedas

Según la normativa fiscal, los mineros de criptomonedas se consideran empresarios individuales. En consecuencia, los beneficios provenientes de sus actividades relacionadas con la minería se clasificarán como ingresos de actividades económicas sujetos al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) (Rodríguez, 2021).

Además, las ganancias obtenidas por la compra y venta de criptomonedas se incluirán en la base imponible de ahorro del contribuyente y estarán sujetas a una tasa impositiva que oscilará entre el 19% y el 28%, dependiendo del beneficio generado. El artículo 33 de la Ley del Impuesto de la Renta de las Personas Físicas indica que “son ganancias y pérdidas patrimoniales las variaciones en el valor del patrimonio del contribuyente que se pongan de manifiesto con ocasión de cualquier alteración en la composición de aquél, salvo que por esta ley se califiquen como rendimientos”, mientras que el artículo 34 de la misma, indica que a la hora de definir el importe de las ganancias o pérdidas, este será “la diferencia entre los valores de adquisición y transmisión de los elementos patrimoniales”. (Rodríguez, 2021)

En el caso de que los activos que presente el contribuyente, incluidas las criptomonedas, superen el mínimo exento de 700.000€ de valor, se incluirán en la declaración anual del Impuesto sobre patrimonio todas aquellas criptomonedas de las que se posea la titularidad al cierre del ejercicio, cuya valoración se realizará al igual que se haría con un capital invertido

en divisas, es decir, utilizando el equivalente en euros del precio de mercado de la criptomoneda a 31 de diciembre. (Rodríguez, 2021)

Aquellas personas jurídicas que obtengan renta, independientemente de su procedencia, deberán tributar por ella a través del Impuesto sobre Sociedades, tal como indica la propia Ley del Impuesto sobre Sociedades. En el caso de que la actividad ordinaria del sujeto pasivo sea la compraventa de criptomonedas, este deberá tributar por el Impuesto de Sociedades, siendo calificadas como existencias (Rodríguez, 2021).

La comisión por la compraventa de criptomonedas realizada a través de plataformas de compraventa o exchanges estará exenta del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) en base al artículo 20 de la Ley del Impuesto sobre el Valor Añadido (Rodríguez, 2021).

IX. Diversificación y composición de carteras

Según Emery et al. (2000), la diversificación consiste, en breves palabras, en escoger varias alternativas diferentes a la hora de conformar una inversión, en vez de concentrar dicha inversión en un solo activo. Según los autores, un inversor precavido no invierte todo su capital en una misma compañía, ya que eso pondría en riesgo todo su dinero en caso de que fracasase. En cambio, si dicha inversión se distribuye en varias compañías, no se perderá todo el capital a no ser que fracasen todas las compañías.

Existen diferentes motivos para diversificar una cartera de criptomonedas de cara a lograr una inversión fructífera. Según Cazarez (2021), diversificar una cartera de criptomonedas te protege de la volatilidad del mercado de las criptomonedas, aumenta las posibilidades de éxito en la inversión y permite extraer beneficios de las diversas monedas que estén dando buenos resultados al mismo tiempo. Además este autor aconseja conformar una cartera cuyo mayor peso recaiga en Bitcoin dado que se considera la principal criptomoneda del mercado, además de acompañarla de otras criptomonedas que se encuentren en un nivel alto de capitalización del mercado. Cazarez (2021) también recomienda destinar una parte de la inversión a las *stablecoins* con el fin de asegurar la liquidez, sin que en la cartera haya más de siete u ocho criptomonedas en total.

METODOLOGÍA

En este apartado se definirán y explicarán las diversas técnicas y procedimientos que se han empleado a la hora de realizar el estudio, así como los datos que se han empleado para el mismo. Como recordatorio, el objetivo de este trabajo es analizar la inversión en criptomonedas como activo refugio.

El rango de tiempo que se ha estudiado en estas variables se extiende desde enero de 2011 hasta abril de 2023 dado que es en los periodos en los que se ha contemplado la evolución más significativa desde la creación de Bitcoin. Este rango ha sido dividido por meses para poder generar un número significativo de casos en la muestra.

Asimismo, el análisis contemplará dos etapas diferentes dentro del periodo antes mencionado. Estas etapas tendrán su separación con el inicio de la pandemia producida por el COVID-19, que se sitúa en diciembre de 2019 según la Organización Mundial de la Salud (2020), con el surgimiento de los primeros casos positivos en China. Esta distinción en etapas

tratará de analizar y comparar los resultados con el fin de evaluar el comportamiento de Bitcoin ante distintos ciclos económicos y diferentes fases de desarrollo de las criptomonedas.

Los datos obtenidos pertenecen al portal de inversión y trading “investing.com”, exceptuando el dato perteneciente al crecimiento del PIB de Estados Unidos en enero del año 2019, el cual surge del promedio entre el dato anterior y el dato posterior al mismo.

Para la realización del estudio se han tomado como variables a estudiar: la rentabilidad de Bitcoin, la rentabilidad del Dow Jones Industrial Average, la tasa de variación del IPC en Estados Unidos y el crecimiento del Producto Interior Bruto de Estados Unidos. La elección de estas magnitudes ha sido debido a la representación e influencia que posee Bitcoin sobre el mercado de las criptomonedas, mientras que, en el resto de variables existen diversos motivos.

La rentabilidad de DJI es una buena referencia del estado de la inversión en un país, ya que es una herramienta que evalúa el desempeño de las acciones negociadas en una bolsa y representa los cambios en el valor de una selección representativa de las acciones que cotizan en un determinado mercado de valores (González, 2006). Así, la comparación entre esta variable y la rentabilidad de Bitcoin se basa en la relación que tienen ambas variables con la inflación, y es que el aumento de la misma dentro de la economía pueda provocar que los inversores puedan percibir Bitcoin como una alternativa a inversiones más conservadoras como los valores que se negocian en el DJI, cuya demanda baja con la inflación (Medrano, 2022).

El IPC (Índice de Precios al Consumo) es un indicador de los gastos que realiza la población y de los precios de consumo de un país (González, 2006), lo que permite reflejar la situación económica de un país debido a la inflación. Los inversores pueden determinar si Bitcoin ha superado a la inflación comparando la rentabilidad de Bitcoin con el IPC. Si Bitcoin ha mantenido estable su valor frente al aumento de los precios de la cesta representativa de bienes y servicios del IPC, esto puede indicar que Bitcoin ha funcionado como un activo refugio.

Asimismo, según Mankiw y Rabasco (2007), “el PIB es un buen indicador del bienestar económico porque los individuos prefieren tener una renta mayor a una menor” (p. 361). Por otro lado se puede considerar a Estados Unidos, un referente monetario internacional ya que, según afirma Hornero (2021), “el dólar es la moneda de referencia más generalizada para una vinculación monetaria” (p. 356). Por tanto, un análisis cruzado entre el PIB y Bitcoin permitiría describir cómo influye el bienestar de los individuos y su renta a la hora de invertir, y si la elección de invertir en Bitcoin, refleja la posibilidad de ser utilizado como activo refugio.

Para tratar de explicar la relación entre el comportamiento de la rentabilidad de Bitcoin y las demás variables se ha realizado una investigación descriptiva con el fin de exponer algunas medidas de tendencia y dispersión. Según Namakforoosh (2000), “la investigación descriptiva es una forma de estudio para saber quién, dónde, cuándo, cómo y por qué del sujeto del estudio”. Este método de investigación permite explicar las cualidades de ciertas poblaciones, estimar el porcentaje de gente en una población que reúne dichas cualidades y predecir comportamientos futuros de estas poblaciones (Namakforoosh, 2000).

En este caso, en nuestra tabla de estadísticos descriptivos figura la media como principal medida de tendencia central, que son aquellas medidas que, según Sabadías (1995), “señalan la localización o posición de los valores alrededor de los cuales fluctúan los demás” (p. 63). Además, otra de las medidas más representativas de la tabla es la desviación como principal medida de dispersión, que son aquellas que expresan el grado de desviación de los datos respecto de las medidas de tendencia central (p. 63) (Sabadías, 1995).

Otra de las herramientas que se han empleado para determinar la relación existente entre Bitcoin y el resto de variables es la matriz de correlaciones. Tal como indica Fernández (2005) en su obra, “la correlación entre dos variables X e Y mide la relación entre la covarianza y la desviación estándar de la nube de puntos de cada variable, por lo que corresponde a la covarianza con datos estandarizados (puntuaciones Z)” (p.127). La correlación se determina mediante el coeficiente de correlación de Pearson, definido por la siguiente ecuación:

$$r_{xy} = \frac{s_{xy}}{s_x \cdot s_y}$$

Donde:

- s_{xy} : Covarianza de las variables x, y
- s_x : Varianza de la variable x
- s_y : Varianza de la variable y

Por tanto, si las variables no son dependientes, r_{xy} es igual a 0, ya que también es nula la covarianza (Fernández, 2005).

Además, en su obra, el autor afirma que “la matriz de correlaciones corresponde a la matriz de covarianzas con datos estandarizados, eso es, sus términos son los mismos que los de la matriz de covarianzas pero dividiendo cada uno de ellos por las desviaciones estándar de las variables implicadas” (p.127). Por ello, los valores de la diagonal principal tendrán valor 1 y los demás se situarán entre +1 y -1 (Fernández, 2005).

Con esta tabla, será más sencillo analizar las relaciones presentes entre unas variables y otras, ya que, si una correlación se sitúa en torno al 0, no existirá una correlación lineal entre las variables. Por otro lado, si oscila un valor cercano a la unidad, las variables estarán correlacionadas de forma directamente proporcional, mientras que si oscilase a un valor de -1, la relación sería inversamente proporcional (Fernández, 2005).

Asimismo, en la tabla de correlaciones se define el valor de significancia o p-valor, el cual representa el nivel de significancia más bajo en el que se puede desechar la hipótesis nula. Generalmente, para que se considere que existe una significancia en la relación de las variables, el p-valor no debe ser mayor a 0,05 (Freund y Simon, 1994).

Con el fin de analizar la posible relación causa-efecto que pueda existir entre las variables, se ha aplicado un modelo de regresión simple, ya que, como sostiene Fernández (2005), “este permite estudiar la relación cuantitativa entre una variable dependiente y un conjunto de variables independientes” (p. 281). Tal como indica Fernández (1995) en su obra, la distinción entre la regresión y el análisis de correlación reside en que este último tiene como objetivo la medición del nivel de asociación lineal de dos variables diferentes entre ellas, sin hacer inciso en la dependencia de una respecto a la otra, siendo dos variables aleatorias. Por otro lado, el análisis de regresión se da desde una relación no casual entre las variables, siendo una de ellas fija y la otra aleatoria. Según indica Fernández (1995), el modelo de regresión lineal simple se define por:

$$Y = \beta_0 + \beta_i X_i + u_i \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

Donde,

- Y: Variable dependiente
- X: Variable explicativa
- u: Término de perturbación aleatoria

- β_0, β_i : Parámetros de la relación
- n : *Tamaño muestral*
- i : orden de la observación i –ésima

Por otro lado, el modelo considera el error estándar de estimación con el fin de estimar la posible variación en el coeficiente de regresión estimado. A medida que este valor se reduzca, los valores estarán más alineados con la línea de regresión, y por tanto, habrá una dispersión más baja de las estimaciones, al igual que a medida que este valor crezca, el modelo será menos preciso y tendrá una menor bondad del ajuste (García, 2008). Fernández et al. (2002) sostienen en su obra que “la raíz cuadrada de la varianza residual es una desviación que recibe el nombre de error estándar de ajuste o error típico de estimación, ya que se obtiene de las desviaciones respecto a la línea de regresión que expresa matemáticamente la relación entre las variables dependiente y la independiente” (p. 463).

Además, el *t-value*, es otro de los valores que permiten definir la precisión de los indicadores, ya que estudia la proporción de tamaño entre el coeficiente de regresión con su desviación típica, con lo que, un valor alto para su resultado (ya sea positivo o negativo) denotaría que existe significatividad en el coeficiente

Igualmente, el p-valor nos ayuda a conocer la probabilidad de, mediante el valor obtenido del indicativo, rechazar la hipótesis nula. Según Mendivelso y Rodríguez (2018), “El p-valor es una cantidad que nos indica qué tan insólitos, extraños, raros o inusuales son los resultados en la muestra del estudio, considerando que la hipótesis nula establecida a priori sea verdadera” (p.194). Para la interpretación del resultado, normalmente se suelen tomar valores comprendidos entre 0,001 y 0,1, siendo más significativo el resultado, cuanto más bajo sea este valor (Mendivelso y Rodríguez, 2018)

Otro de los valores más representativos del resultado del estudio es R^2 , el cual mide la bondad de ajuste que presenta un modelo de regresión. Este se sitúa entre los valores 0 y 1, siendo un valor de R^2 cercano a 0, un indicativo de que el modelo no expone correctamente la variabilidad de la variable dependiente, mientras que un valor relativo a 1 indica un mejor ajuste, y por tanto, una mejor explicación de la variabilidad de la variable dependiente (Wooldridge, 2006).

RESULTADOS

I. Análisis descriptivo

En esta sección, se presentan los resultados del análisis de las criptomonedas como activos refugio. Los resultados se basan en estadísticos descriptivos de múltiples variables clave, divididas en dos periodos: antes y después de la pandemia de COVID-19. Las variables incluyen la rentabilidad de Bitcoin, la rentabilidad del Dow Jones Industrial Average, la variación del IPC estadounidense y el crecimiento del PIB estadounidense. Se examinan la media, la desviación típica y las relaciones entre estas variables. Además, se realizan análisis de regresión entre la rentabilidad de Bitcoin y otras variables, como el Dow Jones Industrial, el IPC y el PIB, para evaluar relaciones significativas y su influencia en la rentabilidad de Bitcoin. Estos resultados ofrecen una visión detallada de cómo las criptomonedas se han comportado como activos refugio en diferentes contextos, y sus implicaciones para los inversores y estrategias financieras.

En la siguiente tabla, se presentan los estadísticos descriptivos de varias variables financieras clave en la muestra completa. Estas variables incluyen la rentabilidad de Bitcoin, la rentabilidad del Dow Jones Industrial Average (DJI), la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) y el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB).

Variables	Toda la muestra			
	Media	D.T.	Mín.	Máy.
Rent. Bitcoin	15,0084%	56,32786%	-38,87%	470,94%
Rent. DJI	0,8174%	4,13584%	-13,74%	13,94%
Var. IPC	0,2115%	0,31613%	-0,80%	1,30%
Crecimiento del PIB	2,1986%	6,88721%	-32,90%	33,40%

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla, la rentabilidad de Bitcoin tiene una media del 15,01% y una desviación estándar elevada de aproximadamente el 56,33%. Esto señala una notable volatilidad en los rendimientos de Bitcoin, con valores que oscilan desde -38,87% hasta un impresionante 470,94%. Esta alta volatilidad puede ser atractiva para algunos inversores, pero también conlleva un riesgo significativo.

En contraste, la rentabilidad del Dow Jones Industrial (DJI) muestra una media mucho menor del 0,82% y una desviación estándar de 4,14%. Los valores mínimo y máximo se encuentran más cerca de cero, lo que sugiere una inversión más estable en el DJI en comparación con Bitcoin.

La Variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) tiene una media del 0,21% y una desviación estándar de 0,32%. Los valores mínimo y máximo son relativamente estrechos, lo que indica una variación controlada en el IPC, lo que es positivo para el control de la inflación.

Por último, el Crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) tiene una media del 2,20% y una desviación estándar de 6,89%. El rango de variación es amplio, con valores que oscilan entre -32,90% y 33,40%, lo que sugiere fluctuaciones significativas en el crecimiento económico.

En la siguiente tabla, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables financieras clave en el período anterior al brote de COVID-19.

Variables	Antes del COVID-19			
	Media	D.T.	Mín.	Máy.
Rent. Bitcoin	18,6279%	64,61922%	-38,87%	470,94%
Rent. DJI	0,8851%	3,31821%	-8,66%	9,54%
Var. IPC	0,1439%	0,24579%	-0,70%	0,70%
Crecimiento del PIB	2,2262%	1,25520%	-2,90%	5,00%

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de las variables antes del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla, la rentabilidad de Bitcoin muestra una mayor volatilidad en este período, con una media del 18,63% y una desviación estándar del 64,62%. Esta mayor volatilidad puede deberse a la especulación en el mercado de criptomonedas en ese momento.

La rentabilidad del DJI es menos volátil en comparación, con una desviación estándar de 3,32%. La Variación del IPC sigue manteniéndose controlada, con una media del 0,14% y una desviación estándar de 0,25%.

El Crecimiento del PIB muestra una media del 2,23%, con una desviación estándar de 1,26%. Esto sugiere que, antes del COVID-19, la economía estaba creciendo de manera más estable en comparación con la volatilidad observada en la muestra completa.

En la siguiente tabla, se presentan los estadísticos descriptivos de las variables financieras clave en el período posterior al brote de COVID-19.

Variables	Después del COVID-19			
	Media	D.T.	Mín.	Máx.
Rent. Bitcoin	5,5622%	21,63746%	-37,32%	46,97%
Rent. DJI	0,6405%	5,79994%	-13,74%	13,94%
Var. IPC	0,3878%	0,40385%	-0,80%	1,30%
Crecimiento del PIB	2,1268%	13,04362%	-32,90%	33,40%

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables después del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En esta última tabla, la volatilidad en la rentabilidad de Bitcoin disminuye significativamente, con una media del 5,56% y una desviación estándar del 21,64%. Este cambio puede deberse a la influencia de la pandemia en el mercado de criptomonedas, lo que llevó a una menor volatilidad relativa.

El DJI también muestra una reducción en su volatilidad, con una desviación estándar de 5,80%. La Variación del IPC se mantiene controlada, con una media del 0,39% y una desviación estándar del 0,40%.

Sin embargo, el Crecimiento del PIB experimenta fluctuaciones más notables después del COVID-19, con una desviación estándar de 13,04%. Esto refleja las turbulencias económicas asociadas a la pandemia, lo que podría influir en las decisiones de inversión y estrategias financieras.

II. Análisis de covarianzas

La siguiente tabla presenta una matriz de correlación entre los diferentes indicadores financieros y económicos.

	Rent. Bitcoin	Rent. Dow Jones	Var. IPC	Crecimiento PIB
Rent. Bitcoin	1	0,183 (0,26)	- 0,011 (0,898)	0,048 (0,559)
Rent. Dow Jones	0,183 (0,26)	1	-0,073 (0,376)	0,007 (0,937)
Var. IPC	- 0,011 (0,898)	-0,073 (0,376)	1	-0,070 (0,396)
Crecimiento PIB	0,048 (0,559)	0,007 (0,937)	-0,070 (0,396)	1

Tabla 4. Matriz de covarianzas de las variables durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

Esta matriz de covarianzas muestra las relaciones presentes entre las variables a lo largo del periodo de la muestra. Esta tabla refleja una ligera vinculación entre la rentabilidad de Bitcoin y el DJI, sin embargo no establece relaciones entre el resto de variables. Además, los p valores presentes en cada correlación no aportan ningún nivel de significancia estadística en el análisis, por tanto, la relación que existe podría ser aleatoria.

La siguiente tabla presenta una matriz de correlación entre los diferentes indicadores financieros y económicos en el periodo anterior al COVID-19.

	Rent. Bitcoin	Rent. Dow Jones	Var. IPC	Crecimiento PIB
Rent. Bitcoin	1	0,164 (0,091*)	0,102 (0,295)	-0,039 (0,692)
Rent. Dow Jones	0,164 (0,091*)	1	-0,068 (0,486)	0,032 (0,740)
Var. IPC	0,102 (0,295)	-0,068 (0,486)	1	-0,117 (0,232)
Crecimiento PIB	-0,039 (0,692)	0,032 (0,740)	-0,117 (0,232)	1

Tabla 5. Matriz de covarianzas de las variables antes del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la matriz de covarianzas entre los valores de las variables en el periodo anterior al COVID-19, los resultados son bastante representativos del periodo completo ya que, al igual que en la tabla anterior, predomina débilmente la relación entre la rentabilidad de Bitcoin y Dow Jones Industrial, al igual que pasa en este caso con la rentabilidad de Bitcoin y la variación del IPC. Sin embargo, de nuevo, en ninguno de los casos existe significatividad en las relaciones existentes y, aunque el valor p en la correlación entre la rentabilidad de Bitcoin y DJI tiene un valor de 0,091, sigue sin alcanzar el valor clave de 0,05, y por tanto no cumple con el nivel del 95% de confianza estadística.

La siguiente tabla presenta una matriz de correlación entre los diferentes indicadores financieros y económicos en el periodo posterior al COVID-19.

	Rent. Bitcoin	Rent. Dow Jones	Var. IPC	Crecimiento PIB
Rent. Bitcoin	1	0,489 (0,001***)	-0,302 (0,055*)	0,271 (0,087*)
Rent. Dow Jones	0,489 (0,001***)	1	-0,069 (0,669)	0,004 (0,980)
Var. IPC	-0,302 (0,055*)	-0,069 (0,669)	1	-0,085 (0,596)
Crecimiento PIB	0,271 (0,087*)	0,004 (0,980)	-0,085 (0,596)	1

Tabla 6. Matriz de covarianzas de las variables después del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En esta última tabla de covarianzas, que representa las relaciones existentes entre los valores de las variables durante el periodo que da inicio con la pandemia, podemos apreciar una relación entre la rentabilidad de Bitcoin y DJI positiva y con un carácter más fuerte que la de las tablas anteriores, con un valor de 0,489, que, acompañado de un valor p mínimo de 0,001, nos presenta una correlación con una significancia estadística bastante elevada. Este resultado sostiene que a lo largo del segundo periodo de estudio, cuando una de las dos variables se incrementaba, la otra le secundaba y viceversa. Por el contrario, el resto de correlaciones no llegaban a ser concluyentes, a pesar de que la correlación de signo negativo entre la rentabilidad de Bitcoin y la variación del IPC poseía un valor p de 0,055 próximo al mínimo de confianza estadística.

III. Análisis de regresión

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado a toda la muestra de datos. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “rentabilidad del Dow Jones Industrial”.

Variable	Toda la muestra		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	12,969	4,656	2,785 (0,006***)
Rent. Dow Jones	2,495	1,108	2,252 (0,026**)
R²	0,034		
F (sig)	5,072 (0,026**)		

Tabla 7. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

En la muestra completa, la regresión entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Dow Jones Industrial (DJI) muestra un coeficiente de 2,495 para DJI, con un error estándar de 1,108. El valor T asociado es de 2,252, y el p-valor es de 0,026, lo que indica una alta

significancia estadística en esta relación. Esto sugiere que, en la muestra completa, la rentabilidad del DJI tiene un impacto significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Dow Jones Industrial (DJI) a lo largo de todo el periodo de estudio, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

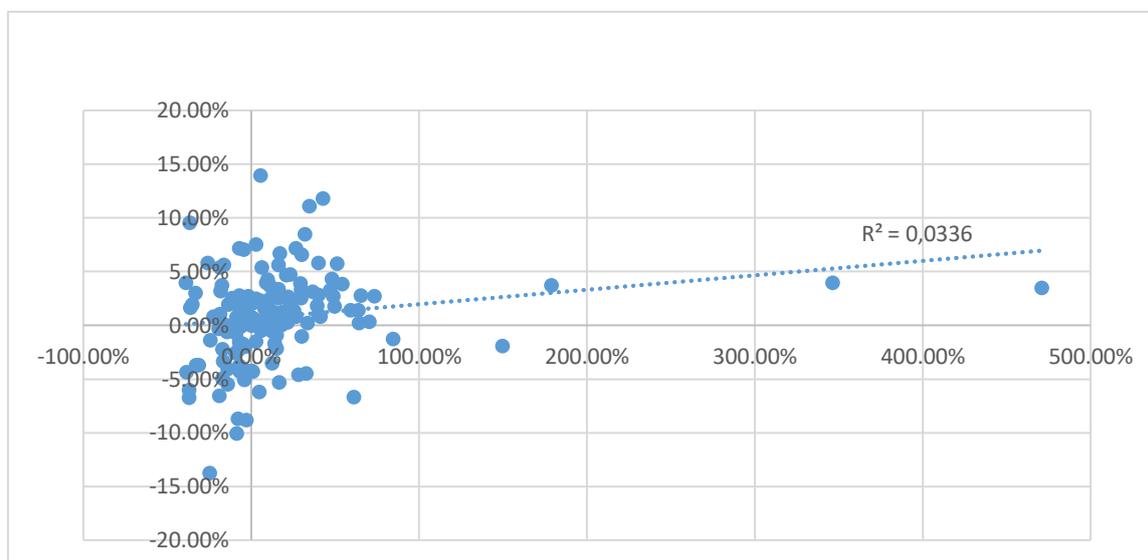


Figura 8. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,034, lo que significa que aproximadamente el 3,4% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por la rentabilidad del DJI en esta muestra. El valor F es 5,072 con un p-valor de 0,026, lo que indica que el modelo de regresión es significativo en general.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo anterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “rentabilidad del Dow Jones Industrial”.

Variable	Antes del COVID-19		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	15,801	6,410	2,465 (0,015**)
Rent. Dow Jones	3,194	1,875	1,704 (0,091*)
R^2	0,027		
F (sig)	2,903 (0,091*)		

Tabla 8. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI antes del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En el período antes del COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de 3,194 para DJI, con un error estándar de 1,875, Sin embargo, el valor T asociado es 1,704, y el p-valor es

de 0,091, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 95%. Esto sugiere que antes del COVID-19, aunque existe una relación positiva entre la rentabilidad de Bitcoin y el DJI, no alcanza una alta significancia estadística.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Dow Jones Industrial (DJI) en el periodo anterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

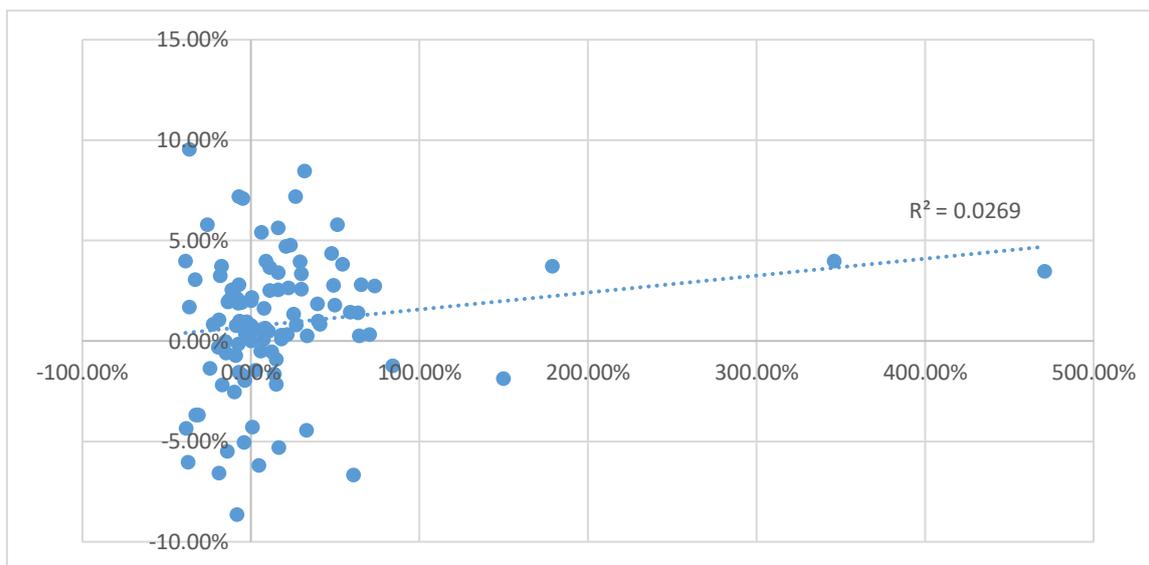


Figura 9. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI en el periodo anterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,027, lo que significa que aproximadamente el 2,7% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por la rentabilidad del DJI antes del COVID-19. El valor F es 2,903 con un p-valor de 0,091, lo que indica que el modelo de regresión en este período no es tan robusto como en la muestra completa.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo posterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “rentabilidad del Dow Jones Industrial”.

Variable	Después del COVID-19		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	4,395	3,005	1,463 (0,152)
Rent. Dow Jones	1,822	0,521	3,496 (0,001***)
R^2	0,239		
F (sig)	12,224 (0,001***)		

Tabla 9. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al DJI después del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En el período posterior al COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de 1,822 para DJI, con un error estándar de 0,521. El valor T asociado es de 3,496, y el p-valor es de 0,001, lo que indica una alta significancia estadística en esta relación. Esto sugiere que después del COVID-19, la rentabilidad del DJI tiene un impacto positivo y significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la rentabilidad del Dow Jones Industrial (DJI) en el periodo posterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

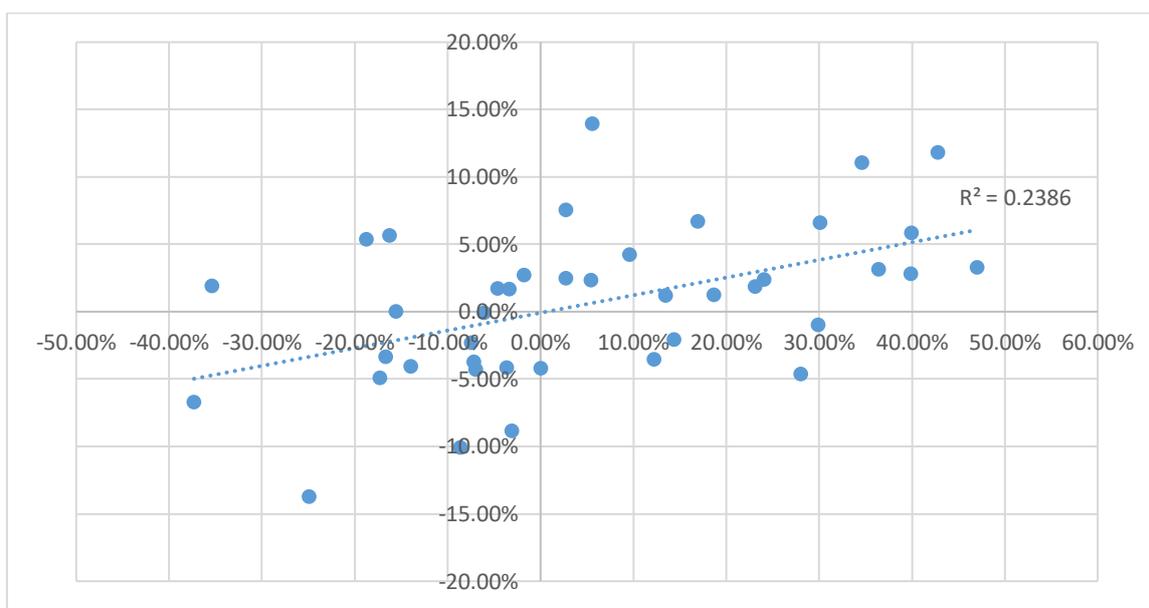


Figura 10. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al DJI en el periodo posterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es más alto en este período, con un valor de 0.239, lo que significa que aproximadamente el 23.9% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por la rentabilidad del DJI después del COVID-19. El valor F es 12,224 con un p-valor de 0,001, lo que indica que el modelo de regresión es muy significativo en este período.³

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado a toda la muestra de datos. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “variación del IPC estadounidense”.

Variable	Toda la muestra		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	15,410	5,595	2,754 (0,007***)
Var. IPC	-1,901	14,746	-0,129 (0,898)
R^2	0,000		
F (sig)	0,017 (0,898)		

Tabla 10. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

En la muestra completa, la regresión entre la rentabilidad de Bitcoin y la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) muestra un coeficiente de -1,901 para la variación del IPC, con un error estándar de 14,746. Sin embargo, el valor T asociado es -0,129, y el p-valor es de 0,898, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 95%. Esto sugiere que en la muestra completa, la variación del IPC no tiene un impacto significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) a lo largo de todo el periodo de estudio, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

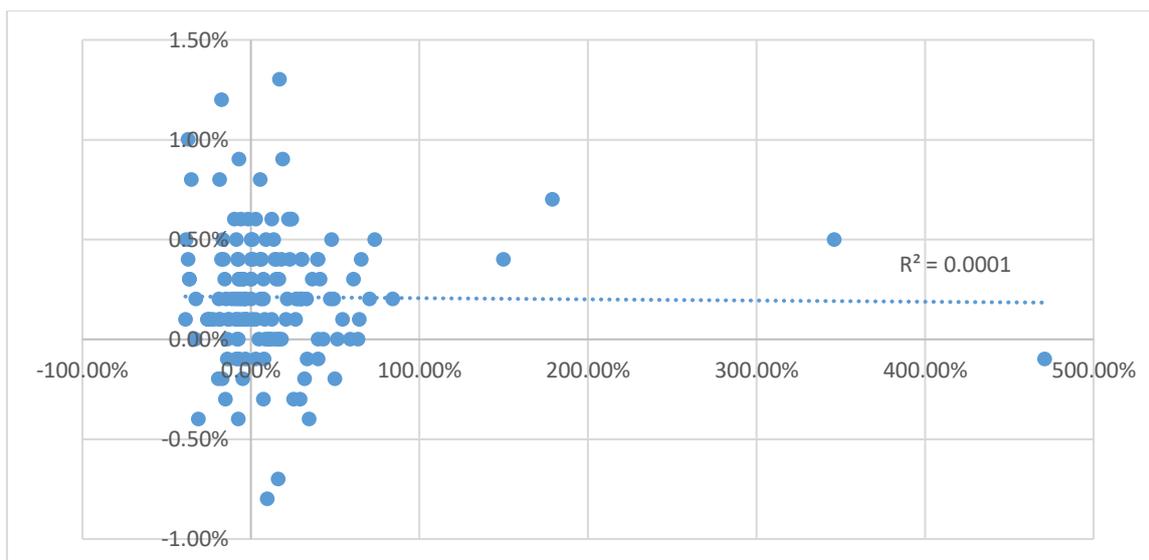


Figura 11. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC durante el periodo completo.
Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,000, lo que significa que la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin no se explica bien por la variación del IPC en esta muestra. El valor F es 0,017 con un p-valor de 0,898, lo que indica que el modelo de regresión no es significativo en general en la muestra completa.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo anterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “variación del IPC estadounidense”.

Variable	Antes del COVID-19		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	14,760	7,244	2,037 (0,044**)
Var. IPC	26,878	25,523	1,053 (0,295)
R^2	0,010		
F (sig)	1,109 (0,295)		

Tabla 11. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC antes del COVID-19.
Fuente: Elaboración propia.

En el período anterior al COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de 26,878 para la variación del IPC, con un error estándar de 25,523. Sin embargo, el valor T asociado es 1,053, y el p-valor es de 0,295, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 95%. Esto sugiere que antes del COVID-19, aunque existe una relación positiva entre la variación del IPC y la rentabilidad de Bitcoin, no alcanza una alta significancia estadística.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) en el periodo anterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

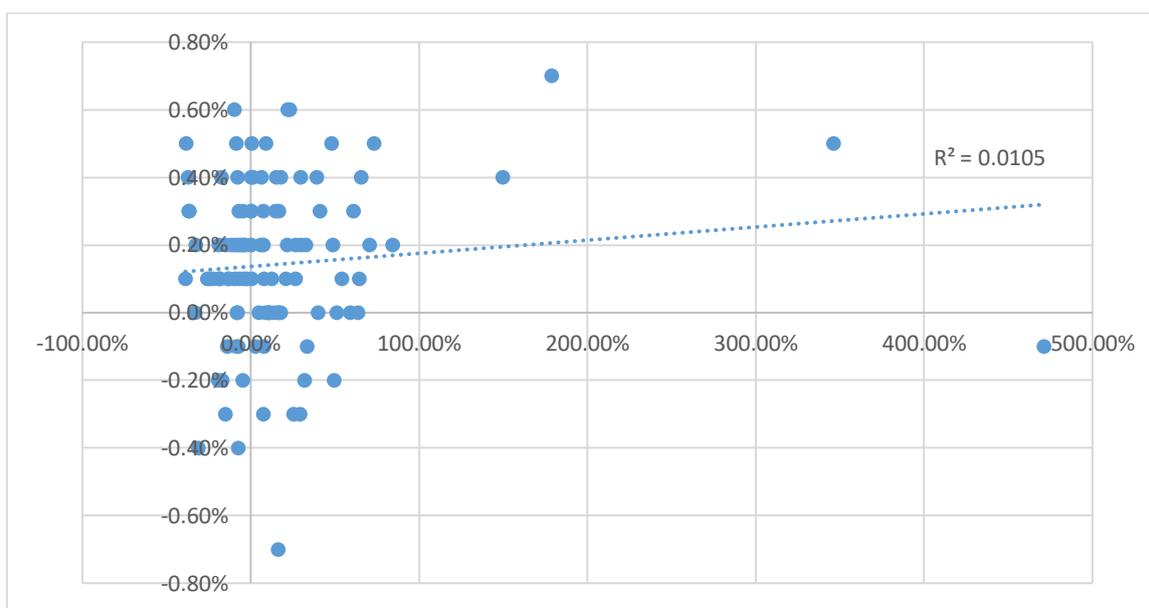


Figura 12. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC en el periodo anterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,010, lo que significa que aproximadamente el 1% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por la variación del IPC antes del COVID-19. El valor F es 1,109 con un p-valor de 0,295, lo que indica que el modelo de regresión en este período no es significativo en general.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo posterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “variación del IPC estadounidense”.

Variable	Después del COVID-19		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	11,838	4,550	2,602 (0,013**)
Var. IPC	-16,184	8,179	-1,979 (0,055*)
R^2	0,091		
F (sig)	3,916 (0,055*)		

Tabla 12. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto a la variación del IPC después del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En el período posterior al COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de -16,184 para la variación del IPC, con un error estándar de 8,179. El valor T asociado es -1,979, y el p-valor es de 0,055, lo que indica que la relación es significativa al nivel del 95%, pero solo ligeramente.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) en el periodo posterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

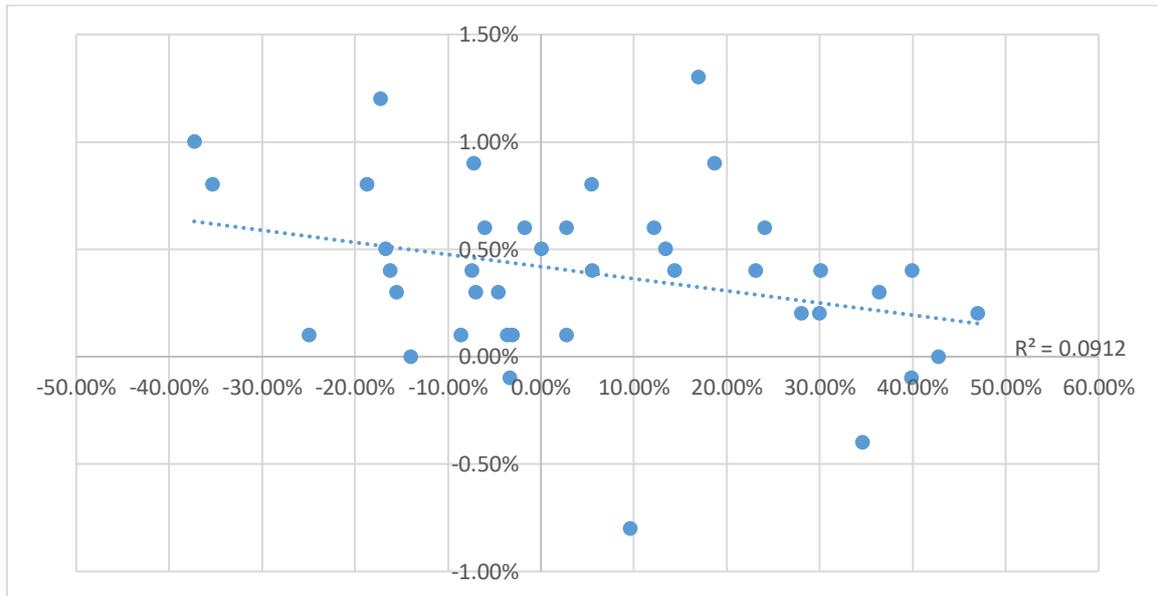


Figura 13. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del IPC en el periodo posterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es más alto en este período, con un valor de 0,091, lo que significa que aproximadamente el 9,1% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por la variación del IPC después del COVID-19. El valor F es 3,916 con un p-valor de 0,055, lo que indica que el modelo de regresión es significativo en este período.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado a toda la muestra de datos. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “crecimiento del PIB estadounidense”.

Variable	Toda la muestra		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	14,137	4,873	2,901 (0,004***)
Crecimiento del PIB	0,396	0,676	0,586 (0,559)
R^2	0,002		
F (sig)	0,343 (0,559)		

Tabla 13. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense durante el periodo de estudio completo. Fuente: Elaboración propia.

En la muestra completa, la regresión entre la rentabilidad de Bitcoin y el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) muestra un coeficiente de 0,396 para el crecimiento del PIB, con un error estándar de 0,676. Sin embargo, el valor T asociado es 0,586, y el p-valor es de 0,559, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 95%. Esto sugiere que en la muestra completa, el crecimiento del PIB no tiene un impacto significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) a lo largo de todo el periodo de estudio, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

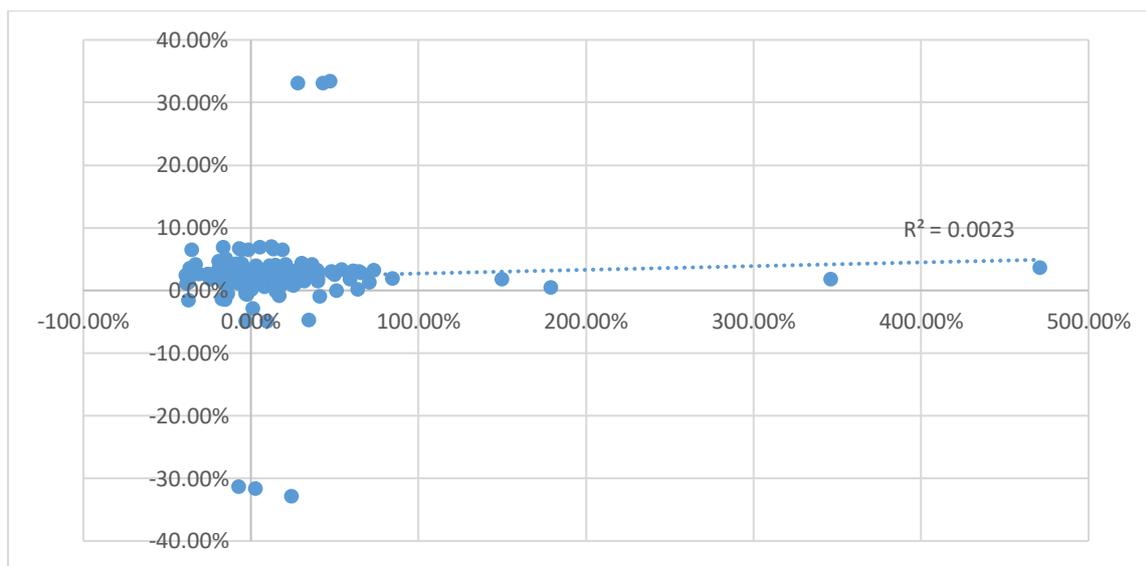


Figura 14. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB durante el periodo completo. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,002, lo que significa que una muy pequeña parte de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por el crecimiento del PIB en esta muestra. El valor F es 0,343 con un p-valor de 0,559, lo que indica que el modelo de regresión no es significativo en general en la muestra completa.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo anterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “crecimiento del PIB estadounidense”.

Antes del COVID-19			
Variable	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	23,066	12,816	1,800 (0,075*)
Crecimiento del PIB	-1,994	5,020	-0,397 (0,692)
R^2	0,001		
F (sig)	0,158 (0,692)		

Tabla 14. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense antes del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En el período anterior al COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de -1,994 para el crecimiento del PIB, con un error estándar de 5,020. El valor T asociado es -0,397, y el p-valor es de 0,692, lo que indica que la relación no es significativa al nivel del 95%. Esto sugiere que antes del COVID-19, el crecimiento del PIB no tiene un impacto significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) en el periodo anterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

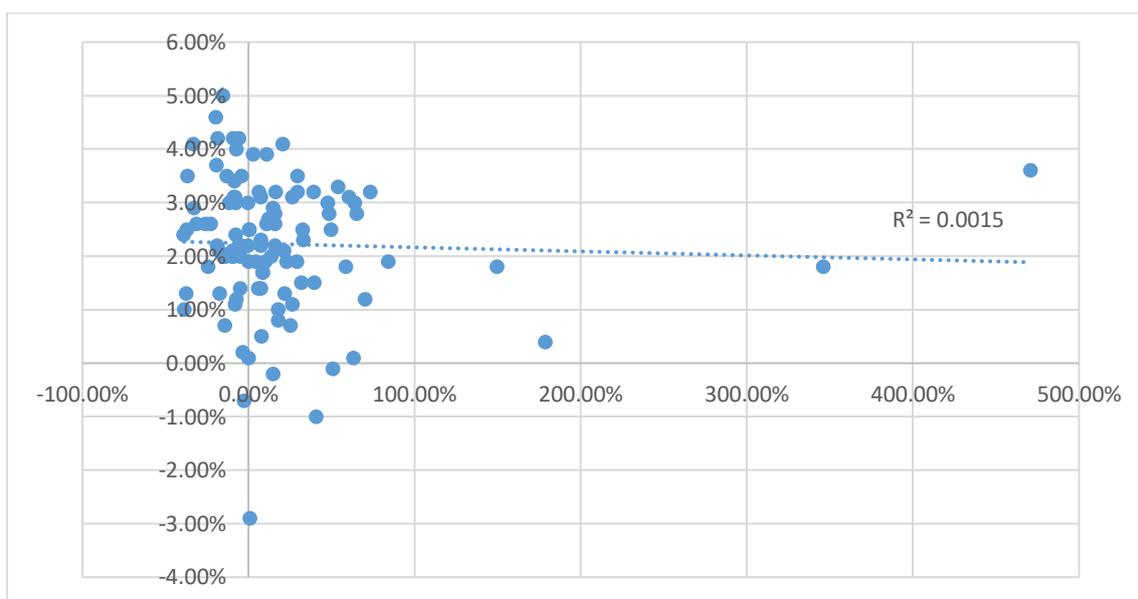


Figura 15. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB en el periodo anterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es de 0,001, lo que significa que una muy pequeña parte de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por el crecimiento del PIB antes del COVID-19. El valor F es 0,158 con un p-valor de 0,692, lo que indica que el modelo de regresión en este período no es significativo en general.

La siguiente tabla presenta resultados de un análisis de regresión aplicado al periodo posterior al COVID-19. En este análisis, se examina la relación entre la variable dependiente “rentabilidad de Bitcoin” y la variable independiente “crecimiento del PIB estadounidense”.

Variable	Después del COVID-19		
	Coefficiente (no estandarizado)	Desv. Error	T (p-valor)
Constante	4,607	3,339	1,380 (0,176)
Crecimiento del PIB	0,449	0,256	1,756 (0,087*)
R^2	0,073		
F (sig)	3,085 (0,087*)		

Tabla 15. Tabla de regresión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB estadounidense después del COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

En el período posterior al COVID-19, la regresión muestra un coeficiente de 0,449 para el crecimiento del PIB, con un error estándar de 0,256. El valor T asociado es 1,756, y el p-valor es de 0,087 lo que indica que la relación es significativa al nivel del 90%. Esto sugiere que después del COVID-19, el crecimiento del PIB tiene un impacto positivo y significativo en la rentabilidad de Bitcoin.

En el siguiente gráfico se muestra la dispersión existente entre la rentabilidad de Bitcoin y el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB) en el periodo posterior al COVID-19, junto con la línea de tendencia que representa la recta de regresión.

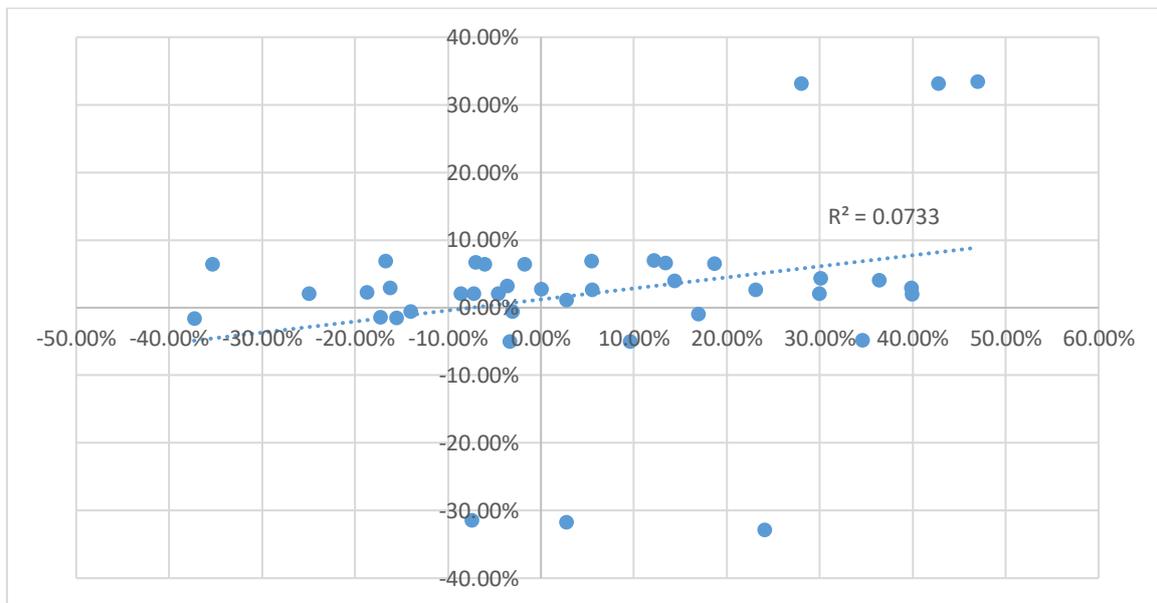


Figura 16. Gráfico de dispersión de la variable dependiente respecto al crecimiento del PIB en el periodo posterior al COVID-19. Fuente: Elaboración propia.

El valor de R^2 es más alto en este período, con un valor de 0,073, lo que significa que aproximadamente el 7,3% de la variabilidad en la rentabilidad de Bitcoin se explica por el crecimiento del PIB después del COVID-19. El valor F es 3,085 con un p-valor de 0,087, lo que indica que el modelo de regresión es significativo en este período.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos proporcionan información valiosa sobre la relación entre Bitcoin y estos indicadores clave. A través de este análisis, se han extraído varias conclusiones destacadas que arrojan luz sobre la dinámica de Bitcoin como una inversión a lo largo de dos periodos: antes y después de la pandemia de COVID-19.

El análisis descriptivo inicial arrojó luz sobre un aspecto fundamental de Bitcoin: su volatilidad. Este atributo se destacó como un elemento distintivo de Bitcoin, con una volatilidad notablemente alta, como se evidenció en los resultados del análisis. A lo largo del período completo de estudio, los rendimientos de Bitcoin experimentaron oscilaciones significativas, lo que se tradujo en una desviación estándar considerable. Esta característica de alta volatilidad es una consideración crítica para los inversores, ya que puede tener un impacto significativo en las decisiones de inversión.

La volatilidad de Bitcoin puede ser interpretada de dos maneras fundamentales. Por un lado, algunos pueden ver la alta volatilidad como una oportunidad, especialmente aquellos inversores dispuestos a asumir riesgos en busca de ganancias potenciales a corto plazo. Esta volatilidad puede atraer a individuos interesados en aprovechar movimientos de precios significativos en un período breve. No obstante, por otro lado, la alta volatilidad también conlleva un riesgo sustancial. Para inversores que valoran la estabilidad y la seguridad en sus carteras, la volatilidad de Bitcoin puede ser motivo de preocupación. Esta inestabilidad implica que los inversores deben ser precavidos y estar plenamente conscientes de las posibles pérdidas asociadas.

Uno de los hallazgos más notables del estudio, que posee un impacto práctico significativo, se refiere a la marcada reducción de la volatilidad de Bitcoin posterior al brote de la pandemia de COVID-19. Esta disminución en la volatilidad tiene un peso fundamental en las decisiones de inversión, ya que la alta volatilidad observada en Bitcoin en el período previo a la pandemia podría haber desalentado a ciertos inversores de considerar esta criptomoneda como un refugio de valor. La volatilidad extrema generalmente se asocia con un mayor riesgo, lo cual puede no ser adecuado para todos los inversores.

No obstante, después del surgimiento del COVID-19, la volatilidad de Bitcoin experimentó una reducción significativa. Este fenómeno puede atribuirse a varios factores, como una mayor adopción de Bitcoin, una percepción pública más favorable de la criptomoneda o una mayor estabilidad en los mercados relacionados con las criptomonedas. Este hallazgo sugiere que Bitcoin podría estar en proceso de evolucionar hacia una forma más estable de activo financiero, lo que podría aumentar su atractivo para un espectro más amplio de inversores.

La reducción de la volatilidad de Bitcoin después de la pandemia plantea la posibilidad de que esta criptomoneda evolucione hacia un activo de refugio más confiable en tiempos de incertidumbre económica. Durante la pandemia, tanto los inversores como los mercados financieros experimentaron sacudidas debido a la incertidumbre y la volatilidad extrema. En este contexto, los activos de refugio, como el oro y las monedas tradicionales, a menudo se vuelven más atractivos, ya que ofrecen una mayor estabilidad en términos de valor.

Esta transformación potencial de Bitcoin en un refugio de valor más sólido podría tener un impacto considerable en las estrategias de inversión de aquellos que buscan diversificar sus carteras y salvaguardar su capital en un entorno económico caracterizado por la incertidumbre. La posibilidad de contar con Bitcoin como una reserva de valor durante crisis económicas es una perspectiva que merece un análisis más detenido y un seguimiento cercano en los próximos años.

Además, en el estudio se exploró la relación entre Bitcoin y el Dow Jones Industrial (DJI), y los resultados arrojaron una correlación positiva en toda la muestra de datos. Esto sugiere que, en ocasiones, estos dos activos tienden a moverse en la misma dirección, aunque es importante destacar que la magnitud de esta relación es modesta. A pesar de que la relación se refuerza significativamente después del surgimiento del COVID-19, nunca alcanza un nivel de correlación que indique una dependencia significativa.

Esta correlación plantea cuestiones importantes para los inversores y sus estrategias de diversificación de cartera. La diversificación, como estrategia, implica la posesión de una variedad de activos con correlaciones bajas o negativas para mitigar el riesgo. La relación entre Bitcoin y el DJI sugiere que Bitcoin no es completamente independiente de los movimientos del mercado tradicional de valores. Por lo tanto, los inversores deben considerar de cerca cómo incorporar Bitcoin en sus carteras y ajustar sus activos en función de la correlación. La

diversificación sigue siendo una estrategia fundamental para la mitigación del riesgo y la maximización del rendimiento.

Antes del surgimiento del COVID-19, la relación entre Bitcoin y el DJI no alcanzó la significancia estadística, lo que podría deberse al hecho de que los inversores aún no consideraban a Bitcoin como un activo refugio en ese momento. Sin embargo, la llegada de la pandemia y sus efectos en la economía mundial pueden haber alterado esa percepción. En el período posterior al COVID-19, la relación entre Bitcoin y el DJI se fortaleció, lo que se refleja en una correlación más significativa. Este hallazgo sugiere que después de la pandemia, los inversores pueden haber comenzado a considerar a Bitcoin como un refugio de valor en momentos de incertidumbre económica.

La correlación observada entre la rentabilidad de Bitcoin y el Dow Jones Industrial (DJI), aunque modesta, tiene importantes implicaciones para la diversificación de cartera. Diversificar una cartera implica la distribución de activos entre diversas clases de activos con correlaciones bajas o negativas, lo que ayuda a reducir el riesgo total de la cartera. En este contexto, Bitcoin puede desempeñar un papel fundamental.

Aunque la correlación de Bitcoin con los mercados tradicionales no es fuerte, los inversores deben considerar su inclusión en una cartera diversificada. La diversificación ofrece la ventaja de mitigar el riesgo en una cartera, ya que si un activo o una clase de activos experimenta pérdidas, otros pueden compensar esas pérdidas. Por tanto, la inclusión de Bitcoin en una cartera diversificada puede contribuir a reducir el riesgo y mejorar la estabilidad general de la inversión.

Es relevante destacar que, además de incluir Bitcoin en una cartera diversificada, los inversores deben estar atentos a la evolución de la correlación entre Bitcoin y los mercados tradicionales, como el DJI. La correlación positiva más sólida que se observa después del COVID-19 podría señalar un cambio en la dinámica entre Bitcoin y los mercados convencionales.

Si la correlación entre Bitcoin y el DJI continúa fortaleciéndose, los inversores pueden considerar ajustar sus activos en consecuencia. Esto implica la posibilidad de reducir la exposición a Bitcoin si desean minimizar el riesgo en un entorno en el que Bitcoin y el DJI se mueven de manera sincronizada. Por otro lado, podrían aumentar la exposición a Bitcoin si creen que su correlación con el DJI podría presentar oportunidades de ganancias. El monitoreo constante de la correlación y la adaptación de la cartera en consecuencia son prácticas clave para los inversores que buscan optimizar sus estrategias de inversión.

Por otro lado, se exploró la influencia de la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) estadounidense en Bitcoin. El IPC, que mide la variación de los precios de bienes y servicios en una economía, es un indicador crucial de la inflación. Inicialmente, en la muestra completa de datos, no se observó una relación significativa entre Bitcoin y la variación del IPC. No obstante, después del surgimiento del COVID-19, se evidenció una relación negativa y significativa.

Esta observación podría insinuar que Bitcoin podría desempeñar un papel como refugio contra la inflación en tiempos de incertidumbre económica. Esta relación tiene implicaciones significativas, ya que Bitcoin podría proporcionar un medio de protección contra la pérdida de poder adquisitivo de la moneda en épocas de inflación, caídas bursátiles o recesiones en el crecimiento económico.

Es esencial destacar que esta relación negativa entre Bitcoin y el IPC se hizo más evidente después del surgimiento del COVID-19. Esto sugiere que la pandemia y sus

consecuencias económicas pudieron haber influido en esta dinámica. La incertidumbre económica que siguió a la pandemia podría haber impulsado una mayor percepción de Bitcoin como un refugio contra la inflación.

Cuando los inversores temen un aumento en la inflación, tienden a buscar activos que puedan mantener su valor en momentos de inflación elevada. Históricamente, el oro ha sido considerado un refugio contra la inflación, pero Bitcoin podría estar emergiendo como una alternativa digital viable. La relación negativa con el IPC sugiere que, en períodos de aumento de la inflación, la rentabilidad de Bitcoin tiende a ser más fuerte.

Para los inversores preocupados por la pérdida de valor ocasionada por la inflación, la consideración de Bitcoin como parte de su cartera podría resultar beneficiosa. No obstante, es fundamental recordar que esta relación está sujeta a cambios y que otros factores, como la adopción y la percepción pública, también pueden influir en los rendimientos de Bitcoin.

Por último, se analizó el impacto del crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) estadounidense en Bitcoin. El PIB es un indicador clave de la salud económica de un país. Los resultados indicaron que el crecimiento del PIB estadounidense no tenía un impacto significativo en la rentabilidad de Bitcoin en ningún período analizado. Esto sugiere que Bitcoin no parece ser influenciado por el crecimiento económico de Estados Unidos.

Esto es un hallazgo importante, ya que significa que Bitcoin no se comporta como otros activos financieros tradicionales que pueden estar fuertemente correlacionados con el crecimiento económico. La falta de relación entre Bitcoin y el crecimiento del PIB puede ser vista como una ventaja en momentos de incertidumbre económica, ya que Bitcoin podría actuar como una reserva de valor independiente de las condiciones económicas generales.

Es importante reconocer que el análisis presentado hasta ahora se centra en una serie de variables financieras y económicas clave, como el DJI, el IPC y el PIB. Sin embargo, los rendimientos de Bitcoin están influenciados por una variedad de factores adicionales que no se han abordado en este estudio.

La percepción pública de Bitcoin desempeña un papel fundamental en su adopción y valor. Los eventos macroeconómicos, como anuncios gubernamentales relacionados con la regulación de las criptomonedas, pueden tener un impacto significativo en los precios de Bitcoin. Además, la adopción de Bitcoin como forma de pago y reserva de valor sigue evolucionando y puede influir en sus rendimientos.

A medida que Bitcoin continúa su evolución y maduración, es esencial mantener una vigilancia constante y seguir investigando su comportamiento en el contexto financiero global. Esta investigación proporciona una sólida base para profundizar en la comprensión de las complejas dinámicas que rodean a las criptomonedas como activos refugio y su relación con otros mercados y variables macroeconómicas. La volatilidad de Bitcoin y su relación con los mercados tradicionales son áreas críticas que requieren atención continua, ya que son fundamentales para evaluar su idoneidad como activo refugio en un entorno económico en constante evolución.

En última instancia, es esencial destacar que las decisiones de inversión no deben basarse únicamente en la relación entre Bitcoin y las variables analizadas en este estudio. Si bien estos datos proporcionan información valiosa, la inversión en criptomonedas, al igual que cualquier otra inversión, conlleva riesgos y debe abordarse de manera integral.

Los inversores deben considerar una amplia gama de factores, incluida su tolerancia al riesgo, objetivos de inversión, horizonte temporal y las condiciones macroeconómicas y

regulatorias. Además, es importante diversificar la cartera y mantener una estrategia de inversión a largo plazo.

En resumen, el estudio ha arrojado luz sobre el papel de Bitcoin como un activo refugio, su correlación con los mercados tradicionales y su relación con la inflación. Las conclusiones señalan la importancia de considerar Bitcoin como parte de una cartera diversificada, ajustando activos en función de la correlación y reconociendo su posible función como refugio contra la inflación. Sin embargo, es fundamental recordar que las decisiones de inversión deben basarse en una evaluación exhaustiva de todos los factores relevantes y adaptarse a las cambiantes condiciones del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- Ammous, S., & Granados, V. M. (2018). El patrón Bitcoin: La alternativa descentralizada a los bancos centrales (Deusto). Deusto.
- Ardanaz, M. P. (1999). Introducción a la teoría económica. Universidad Católica de Madrid.
- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229. doi: 10.1111/j.1540-6288.2010.00235.x
- BBVA. (2022, 12 abril). ¿Qué son las «stablecoins» y para qué sirven? BBVA NOTICIAS. <https://www.bbva.com/es/que-son-las-stablecoins-y-para-que-sirven/>
- BNB: ¿Qué es BNB y para qué se usa? (s. f.). Binance. <https://www.binance.com/es/bnb>
- Brown, P. J. (2006). *An Introduction to the Bond Markets*. Wiley.
- Cabrera Soto, M., & Lage Codorniu, C. (2022). Criptomonedas: ¿qué son y qué pretenden ser?. *Economía y Desarrollo*, 166(1).3
- Castro, A. M. (2002). *Respuestas Rápidas Para Los Financieros*. Pearson Educación.
- Cayuela, L. (2010). Modelos lineales: Regresión, ANOVA y ANCOVA. Eco Lab, Centro Andaluz de Medio Ambiente, Universidad de Granada. Notas de clase, 1-57.
- Cazarez, D. (2021). Guía para el éxito en trading de Criptomonedas.
- Chaum, D. (1983). Blind Signatures for Untraceable Payments. *Advances in Cryptology*, 199-203.
- CoinMarketCap. (2021). *Cryptocurrencies*. Recuperado el 08 de marzo de 2023 de <http://www.coinmarketcap.com>
- Collective, B., Ajiboye, T., Buenaventura, L., Liu, L., Lloyd, A., Machado, A., Song, J., Vranova, A., & Gladstein, A. (2019). *The Little Bitcoin Book: Why Bitcoin Matters for Your Freedom, Finances, and Future (English Edition)* (0 ed.).
- Conesa, C. (2019). Bitcoin: ¿Una solución para los sistemas de pago o una solución en busca de problema? (N.º 1696-2230). Banco de España. <https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSerias/DocumentosOcasiones/19/Fich/do1901.pdf>
- Dagnino, J. (2014). Análisis de varianza. *Revista chilena de anestesia*, 43(4), 306-310.
- Dai, W. (1998) B-Money. <http://www.weidai.com/bmoney.txt>
- Damodaran, A. (2002). *Relative valuation*. Investment Valuation.
- De Santos SA, E. D. (1997). *La ventaja competitiva*. Ediciones Díaz de Santos.
- Díaz, I. A. (2012). *Finanzas Corporativas en la Práctica*. Delta Publicaciones.
- Ehrlich, S. (2023, 6 enero). Por qué 2022 fue un pésimo año para las criptomonedas. *Forbes España*. <https://forbes.es/criptomonedas/214792/por-que-2022-fue-un-pesimo-ano-para-las-criptomonedas/>

- El Economista. (2020, junio). Qué son los activos refugio y cómo protegen tu inversión. <https://www.economista.es/mercados-cotizaciones/noticias/10713263/06/20/Que-son-los-activos-refugio-y-como-protegen-tu-inversion.html>
- Emery, D. R., Finnerty, J. D., & Stowe, J. D. (2000). Fundamentos de administración financiera. Pearson Educación.
- Encinas, L. H. (2016). La criptografía. Los Libros de La Catarata.
- Estévez, Á. (2023, 17 febrero). La SEC demanda a Do Kwon y Terra por estafar 40.000 millones de dólares. Bolsamania.com. <https://www.bolsamania.com/noticias/criptodivisas/sec-demanda-do-kwon-terra-estafar-40000-millones--12382178.html>
- Ethereum. (s. f.). ¿Qué es el ether (ETH)? | ethereum.org. [ethereum.org. https://ethereum.org/es/eth/](https://ethereum.org/es/eth/)
- Fernández, C. M. (2005). Quimiometría. Universitat de València.
- Fernández, M. D. (1995). Introducción a la econometría. Universidad de Oviedo.
- Fernández, P. (2007). Opciones, futuros e instrumentos derivados. Grupo Planeta (GBS).
- Fernández, S. F., Sánchez, J. M. C., Córdoba, A., & Largo, A. C. (2002). Estadística descriptiva. ESIC Editorial.
- Freund, J. E., & Simon, G. A. (1994). Estadística elemental. Pearson Educación.
- García, A. (2008). Metodología de la investigación. Ediciones CO-BO, Caracas-Venezuela.
- García, J. L. H. (1985). Adiós al dinero en efectivo: La abolición del dinero en efectivo en Dinamarca. Communications of the ACM, 28.
- González, J. R. (2006). Indicadores de estructura económica. Delta Publicaciones.
- Hornero, A. C. (2021). Economía internacional y organismos económicos internacionales. 3a edición. Editorial Centro de Estudios Ramon Areces SA.
- Huang, K. (2022, 15 noviembre). ¿Qué pasó con FTX? Esto es lo que tienes que saber. The New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2022/11/14/espanol/ftx-criptomonedas-que-paso.html>.
- Lara, C. P. (2020). Análisis macroeconómico de países. ARANZADI / CIVITAS.
- Mankiw, N. G., & Rabasco, E. (2007). Principios de economía. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Marin, I. (2020, febrero). El oro y el yen, refugios más demandados por el temor al coronavirus. El País. <https://elpais.com/economia/2020-02-27/el-oro-y-el-yen-refugios-mas-demandados-por-el-temor-al-coronavirus.html>
- Medrano, J. C. (2022). Invertir, bolsa y mercados: Mitos, anécdotas y realidades. Profit Editorial.
- Mendivelso, F. O., & Rodríguez, I. M. (2018). Definición e interpretación adecuada del p-valor e intervalos de confianza en investigación clínica. Revista Médica Sanitas, 21(4), 193-196.
- Moles, P., & Terry, N. (1997). The Handbook of International Financial Terms. Oxford University Press..
- Moreno Ballesteros, C. (2021). Las criptomonedas.
- Moreno, I. S. (2019). La nueva economía blockchain y criptomonedas en 100 preguntas. Nowtilus.
- Moreno, I. S. (2021). Introducción al blockchain y criptomonedas en 100 preguntas. Nowtilus.

- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico peertopeer1. Recuperado de: <https://Bitcoin.org/Bitcoin.pdf>.
- Namakforoosh, M. N. (2000). Metodología de la investigación. Editorial Limusa.
- Organización Mundial de la Salud. (2020, 27 abril). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. who.int. <https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
- Peláez, I. M. (2016). Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística. Revista Seden, 14, 195-214.
- Popper, N. (2016b). Digital Gold: The Untold Story of Bitcoin. Adfo Books.
- Popper, N. (2016c). Digital Gold: Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money. Harper Paperbacks.
- Rickards, J. (2012). Currency Wars: The Making of the Next Global Crisis (Reprint). Portfolio.
- Rickards, J. (2016). The New Case for Gold. Portfolio.
- Rodríguez Fernández, J. (2021). La tributación y el control tributario de las criptomonedas en España (Master's thesis).
- Sabadías, A. V. (1995). Estadística descriptiva e inferencial. Univ de Castilla La Mancha.
- Sam, A., Alonzi, A., Azim, K., & Claudio, H. (2020). Stablecoin Economy: La Guia Esencial de Finanzas Digital Segura. Koosha Azim.
- Sydsaeter, K., & Hammond, P. (1996). Matemáticas para el análisis económico. Pearson Educación.
- Tatar, A. (2019). Criptomoneda: Consejos Exitosos Sobre El Comercio En Criptomoneda. Babelcube Inc.
- Thau, A. (2010). The Bond Book, Third Edition: Everything Investors Need to Know about Treasuries, Municipals, Gnmbs, Corporates, Zeros, Bond Funds, Money Market Funds, and More (3rd ed.). McGraw-Hill Companies.
- Vigna, P., & Casey, M. J. (2016). The Age of Cryptocurrency: How Bitcoin and the Blockchain Are Challenging the Global Economic Order. Picador USA.
- Vásquez, M. A., Castro, E. M. L., Vicarte, G. V. S., & Trejo, L. H. (2020). El impacto de la volatilidad en la funcionalidad de las criptomonedas. Interconectando Saberes, (9).
- Wooldridge, J. M. (2006). Introducción a la econometría. Un enfoque moderno: un enfoque moderno. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Zozaya, C., Incera, J., & Franzoni, A. L. (2019). Blockchain: un tutorial. Estudios, 17(129), 113-126.