



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

## **ANÁLISIS DE LAS CRIPTOMONEDAS**

Autora: Berta Böhm Veuthey

Tutor: David Hernández García

Madrid | Junio de 2024

## **Resumen**

Desde la última década, las criptomonedas se han convertido en uno de los activos financieros de mayor interés para los inversores. Sin embargo, debido a la complejidad y volatilidad de este mercado, la mayoría de ellos no entienden cómo el entorno y los diferentes factores influyen en los precios de estas monedas digitales.

Adentrarse en el mercado de las criptomonedas conlleva riesgos significativos, desde los ciberataques hasta su descentralización y el cambio constante en su regulación. Por ello es primordial que los inversores conozcan bien las leyes y normas que lo rigen en todo momento, así como sobre las medidas de seguridad adecuadas para proteger sus inversiones.

El mercado de las criptomonedas está en constante cambio y evolución, impulsado por los avances en la digitalización y tecnología, así como por factores económicos, políticos, tecnológicos y sociales. La innovación tecnológica, como la adopción de *blockchain* y contratos inteligentes, juega un papel crucial en el desarrollo del mercado. Asimismo, los cambios en la regulación, la adopción institucional y las fluctuaciones en la percepción pública pueden causar variaciones significativas en los precios. Para entender bien su efecto, se estudiarán desde un punto de vista práctico mediante el análisis de las fluctuaciones de los precios de las dos criptomonedas principales, Bitcoin y Ethereum, durante períodos marcados por estos factores.

## **Palabras clave**

Criptomonedas - *Blockchain* - Inversión - Ciberseguridad - Token - Tecnología

## **Abstract**

Since the last decade, cryptocurrencies have become one of the most interesting financial assets for investors. However, due to the complexity and volatility of this market, most of them do not understand how the environment and different factors influence the prices of these digital currencies.

Entering the cryptocurrency market carries significant risks, from cyber-attacks to its decentralization and constantly changing regulation. It is therefore essential for investors to be well aware of the laws and regulations that govern it at all times, as well as the appropriate security measures to protect their investments.

The cryptocurrency market is constantly changing and evolving, driven by advances in digitization and technology, as well as economic, political, technological and social factors. Technological innovation, such as the adoption of blockchain and smart contracts, plays a crucial role in the development of the market. Also, changes in regulation, institutional adoption and fluctuations in public perception can cause significant price variations. To understand their effect well, they will be studied from a practical point of view by analyzing the price fluctuations of the two main cryptocurrencies, Bitcoin and Ethereum, during periods marked by any of these factors.

## **Key words**

Cryptocurrencies - Blockchain - Investment - Cybersecurity - Token – Technology

## **Listado de abreviaturas**

BTC: Bitcoin

dApps: Decentralized Applications

DeFi: Decentralized Finance

ETH: Ethereum

ICOs: Initial Coin Offerings

MB: Megabyte

NFTs: Non Fungible Tokens

SEC: Securities and Exchange Commission

TFG: Trabajo de Fin de Grado

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1. Objetivos .....	7
1.2. Metodología.....	8
1.3. Estructura.....	8
<b>2. INTRODUCCIÓN A LAS CRIPTOMONEDAS.....</b>	<b>9</b>
2.1. Definición.....	9
2.2. Origen y evolución.....	10
2.3. Funcionamiento .....	12
2.4. Categorías y tipos de criptomonedas .....	14
<b>2.4.1. Bitcoin</b> .....	15
<b>2.4.2. Altcoins</b> .....	17
<b>2.4.3. Tokens</b> .....	19
<b>3. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL MERCADO DE LAS CRIPTOMONEDAS</b>	<b>20</b>
3.1. Factores económicos .....	20
3.2. Factores políticos .....	21
3.3. Factores tecnológicos .....	21
3.4. Factores sociales .....	22
<b>4. ANÁLISIS CUANTITATIVO.....</b>	<b>22</b>
4.1. Estructura del modelo .....	23
<b>4.1.1. Descarga y limpieza de datos</b> .....	23
<b>4.1.2. Creación del modelo con Rstudio</b> .....	24
<b>4.1.3. Análisis de los resultados de Bitcoin</b> .....	24
<b>4.1.3.1. Factores económicos</b> .....	24
<b>4.1.3.2. Factores políticos</b> .....	26
<b>4.1.3.3. Factores tecnológicos</b> .....	27
<b>4.1.3.4. Factores sociales</b> .....	28
<b>4.1.4. Análisis de resultados de Ethereum</b> .....	29
<b>4.1.4.1. Factores económicos</b> .....	29
<b>4.1.4.2. Factores políticos</b> .....	30
<b>4.1.4.3. Factores tecnológicos</b> .....	31
<b>4.1.4.4. Factores sociales</b> .....	32
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>33</b>

<b>6. ANEXO .....</b>	<b>35</b>
6.1. Código RStudio Bitcoin .....	35
6.2. Código Rstudio Ethereum <sup>4</sup> .....	36
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Qué es la minería de Bitcoin .....	13
<b>Figura 2:</b> Evolución del precio de Bitcoin .....	16
<b>Figura 3:</b> Evolución del precio de Ethereum.....	18
<b>Figura 4:</b> Evolución del precio de Bitcoin (11 de abril de 2020-11 de junio de 2020) .....	25
<b>Figura 5:</b> Evolución del precio de Bitcoin (5 de noviembre de 2013-5 de enero de 2014) ...	26
<b>Figura 6:</b> Evolución del precio de Bitcoin (24 de enero de 2014-24 de marzo de 2014) .....	27
<b>Figura 7:</b> Evolución del precio de Bitcoin (24 de febrero de 2021-24 de abril de 2021) .....	28
<b>Figura 8:</b> Evolución del precio de Ethereum (2 de febrero de 2021-2 de abril de 2021) .....	29
<b>Figura 9:</b> Evolución del precio de Ethereum (25 de junio de 2017-25 de agosto de 2017)...	30
<b>Figura 10:</b> Evolución del precio de Ethereum (1 de noviembre de 2020-1 de enero de 2021).....	31
<b>Figura 11:</b> Evolución del precio de Ethereum (1 de abril de 2021-1 de junio de 2021).....	32

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es realizar un estudio en profundidad del funcionamiento del mercado de las criptomonedas y la valoración de las mismas. El continuo desarrollo de este mercado, junto con las incertidumbres de cómo influyen los factores económicos, políticos, tecnológicos y sociales, han impulsado el enfoque del análisis hacia la variabilidad de sus precios. El propósito es comprender las razones de estas oscilaciones, identificar los elementos que las impulsan y anticipar sus posibles comportamientos en el futuro.

Por ello, los objetivos definidos para el trabajo son los siguientes:

- En primer lugar, analizar la naturaleza, origen y estructura del mercado de las criptomonedas.
- Además, se analizará en profundidad las dos criptomonedas principales, Bitcoin y Ethereum.
- Asimismo, se realizará un estudio para identificar las amenazas y oportunidades de los diferentes factores que pueden tener un impacto significativo en la volatilidad de los precios en el mercado de criptomonedas.
- Por último, se desarrollará un modelo de serie temporal con el propósito de identificar posibles comportamientos futuros de las diversas criptomonedas estudiadas. El objetivo de este modelo es analizar qué sucede con los precios de las criptomonedas, con la finalidad de proporcionar orientación a los inversores en relación con sus decisiones de inversión en estas criptomonedas.

La razón por la cual he elegido este tema para realizar mi trabajo de fin de grado (TFG) es mi creciente interés y curiosidad por el funcionamiento del mercado de las criptomonedas.

Además, veo este trabajo como una oportunidad única para adentrarme en un campo que, aunque es relativamente nuevo, está en constante evolución y promete ser fundamental en el futuro de las finanzas y la tecnología.

## **1.2. Metodología**

Se han realizado dos tipos de análisis. Por un lado, un análisis cualitativo para poder entender el mercado de las criptomonedas, así como su origen y evolución. Para ello se ha recogido información de diversas fuentes de datos como artículos y textos académicos.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo. En el desarrollo del análisis del mercado se ha hecho uso de bases de datos procedentes de Kaggle, las cuales se han limpiado y organizado para adecuarlas al objetivo final del presente trabajo. Una vez realizado el tratamiento de los datos, se ha utilizado RStudio como herramienta para la construcción de la serie temporal.

El objetivo de este modelo es proporcionar a los interesados en el mercado de las criptomonedas ayuda en sus procesos de toma de decisiones de inversión. Es importante destacar que dicho modelo no debe ser utilizado como única fuente de toma de decisiones, pues al ser un mercado que no está respaldado por activos tangibles y no estar regulado, no se debe depender exclusivamente de él para la toma de decisiones, sino que se deben utilizar otras herramientas para ello. Estas pueden ser actualización de noticias o consideración de factores geopolíticos que pueden impactar en el mercado.

## **1.3. Estructura**

El desarrollo del trabajo se ha estructurado en tres secciones principales, todas con el propósito de alcanzar los objetivos establecidos.

La primera ofrece un enfoque teórico del mercado de las criptomonedas. En ella se ha realizado un análisis exhaustivo, donde se detalla su definición, historia y características. Además, en esta sección se explica su funcionamiento así como las tecnologías que utilizan.

Por otro lado, en la segunda sección, se hará un análisis de todos los factores que afectan a las criptomonedas, evaluando el alcance de la influencia de cada uno de ellos y analizando cómo hacen que varíen los precios de estas.

Por último, se ha llevado a cabo un análisis cuantitativo de los precios de las criptomonedas estudiadas. Se han estudiado casos concretos de cada factor y se han examinado los cambios

ocurridos en los precios en los momentos en que ocurrieron estos hechos, con el fin de respaldar el análisis con ejemplos reales que demuestren cómo estos factores afectan a las criptomonedas. El objetivo final es ofrecer a los inversores o interesados en este mercado una guía para saber qué deben tener en cuenta al empezar a invertir en criptomonedas.

## **2. INTRODUCCIÓN A LAS CRIPTOMONEDAS**

### **2.1. Definición**

No existe una definición universalmente aceptada de criptomoneda, sino que esta varía en función del enfoque particular adoptado por cada autor. La gran variedad de definiciones muestra, una vez más, la complejidad de este activo. Por ello, a continuación examinaremos tres definiciones que en su conjunto, dan una comprensión integral y detallada del concepto de criptomoneda, destacando su naturaleza y funcionamiento desde diferentes ángulos.

La primera de ellas es del Banco de España, que las define como monedas digitales o virtuales, que constituyen instrumentos de pago que no tienen representación física y cuyo funcionamiento es a través de algoritmos matemáticos (el *blockchain*). En contraste a lo que estamos acostumbrados con las formas de pago habituales, estas no tienen el respaldo de ninguna entidad gubernamental, por lo que no son reconocidas como medios de pago a nivel mundial, sino como activos especulativos cuyas características principales son su volatilidad y alto riesgo (Banco de España, s.f).

Por otro lado, el Banco Central Europeo en 2015 describió las criptomonedas como un tipo de dinero no regulado que es emitido y administrado por sus creadores dentro de un entorno digital. Además, destaca que para ser validado debe ser aceptado por los miembros de una comunidad virtual sin intervención de autoridades regulatorias tradicionales (Banco Central Europeo,2015).

Finalmente, Satoshi Nakamoto en 2008 las definió como sistemas de pago electrónicos que operan en una red descentralizada. Esta estructura, permite realizar transacciones directas entre las partes sin la necesidad de intermediarios financieros. La integridad y la inmutabilidad de estas transacciones se mantienen a través de un proceso llamado prueba de trabajo (*proof of*

*work*), que es fundamental para prevenir problemas como el doble gasto, es decir, evitar que una misma moneda digital sea utilizada más de una vez.

Tras las definiciones anteriormente citadas, podemos consolidar una definición de criptomonedas como sistemas de pago digital descentralizados que funcionan basándose en principios criptográficos a través de la tecnología *blockchain*. Estos sistemas permiten realizar transacciones directas entre usuarios sin la necesidad de intermediarios, caracterizadas por su naturaleza especulativa y no regulada. Las criptomonedas se han convertido en activos relevantes dentro de la economía digital que ofrecen oportunidades únicas y enfrentan desafíos significativos, especialmente en términos de volatilidad y seguridad transaccional.

## **2.2. Origen y evolución**

La percepción común es que las criptomonedas tienen su origen en la creación de Bitcoin en el año 2008. Sin embargo, los orígenes de este concepto se remontan a finales de los años 90. En 1997, Adam Back diseñó una moneda digital conocida como *hashcash* que, al igual que Bitcoin, basaba su funcionamiento en un algoritmo matemático. Más tarde, Nick Szabo y Wei Dai exploraron ideas similares definiendo los conceptos ‘BitGold’ y ‘B-money’. A pesar de estas innovaciones tempranas, ninguno de estos proyectos prosperó, posiblemente debido a la inestabilidad económica de la época, el desarrollo incipiente de internet o la falta de reconocimiento de su potencial por parte de la sociedad (BTC Direct, s.f.).

Estas ideas, aunque no llegaron a materializarse completamente en su momento, sentaron las bases para lo que vendría después. La desconfianza en las autoridades financieras surgida a raíz de la crisis de 2008 fue uno de los detonantes de la aparición de las criptomonedas. En ese mismo año, Satoshi Nakamoto – pseudónimo cuya identidad no ha sido revelada a día de hoy, por lo que no se sabe si se trata de una persona o varias – publicó el artículo “Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system”, comúnmente conocido como el “White paper de Satoshi” donde definía los conceptos de criptomoneda y tecnología *blockchain* (Los orígenes y la historia de Bitcoin, s.f.).

Sin embargo, no fue hasta un año más tarde, cuando en enero de 2009 Nakamoto dio comienzo a Bitcoin poniendo a disposición del público el primer bloque con un valor de 50 Bitcoins,

conocido como el bloque génesis. La incertidumbre que generaba este nuevo mercado fue la razón por la cual la primera transacción comercial realizada con estos activos no ocurriera hasta el 22 de mayo de 2010, cuando Laszlo Hanyecz compró dos pizzas pagando 10.000 Bitcoins por ellas (La historia del Bitcoin, s.f).

Las primeras transacciones se llevaron a cabo en Mt. Gox, considerada la bolsa de Bitcoin dominante, la cual se caracterizaba por ofrecer un tipo de cambio constante, además de proporcionar datos detallados sobre los precios máximos y mínimos y el volumen diario de transacciones. Todo ello permitía tener un seguimiento histórico de los datos. No obstante, dicha plataforma dejó de operar en 2014, cuando uno de los mayores ciberataques ocurridos hasta entonces, dio lugar a una pérdida en la pérdida de Bitcoins valorados en más de 460 millones de dólares, provocando una drástica bajada del valor de la moneda (Cooling, 2024).

A pesar de ello, el desarrollo de las criptomonedas no se detuvo. Bitcoin fue recuperando lentamente su valor hasta alcanzar en el año 2017 el mayor valor registrado hasta el momento con un precio de 20.000 dólares (Ramírez Escudero, 2023). Este notable aumento de valor se atribuye principalmente al reconocimiento de Bitcoin como una alternativa de moneda en Japón. Los nuevos precios junto con el aumento del volumen de las transacciones provocaron que el mercado se dividiera en dos: Bitcoin y Bitcoin Cash. Este último se caracterizaba por tener un mayor tamaño de bloque, siendo ocho veces más grande que el de Bitcoin (8 MB), permitiendo así tiempos de espera más cortos y costos de procesamiento de las transacciones más bajos. Esto permitía a los usuarios realizar un mayor número de transacciones, aumentando la escalabilidad de la red. A pesar de estas características, Bitcoin continuó siendo líder en el mercado de las criptomonedas. Esto supuso que los inversores obtuvieran mayores retornos al apostar por Bitcoin en comparación con Bitcoin Cash (Maldonado, 2022).

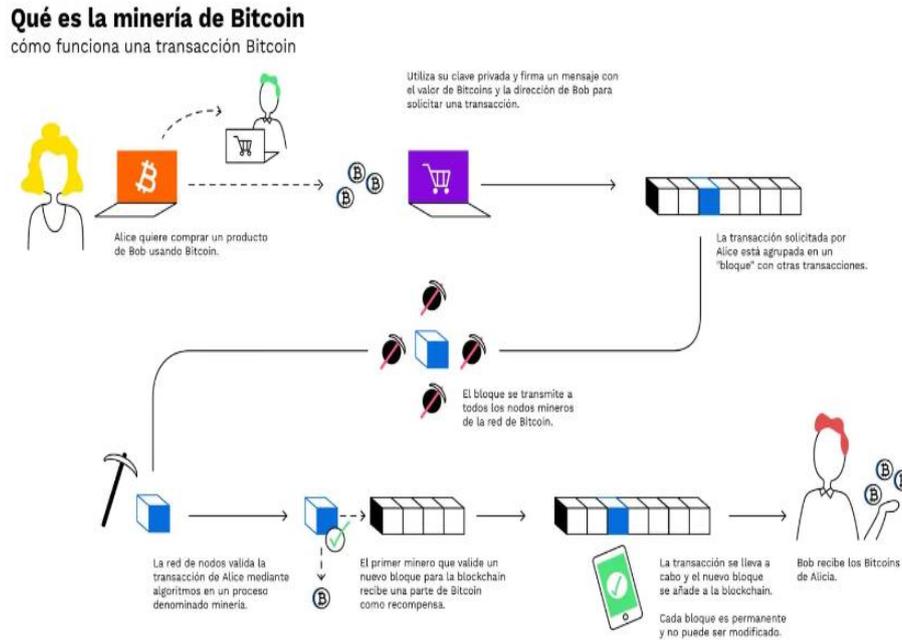
Durante toda esta evolución, cabe destacar otras herramientas de este mercado que han ido surgiendo, así como aspectos legales, desafíos o desarrollos tecnológicos. Entre las herramientas, destaca el lanzamiento al mercado en 2015 de una nueva criptomoneda conocida como Ethereum, la cual se analizará más adelante, de la mano de los *smart contracts* o contratos inteligentes. Según se explica en Master Ethereum (2019) son “una serie de códigos que ejecutan automáticamente las condiciones de un contrato, haciendo el proceso más eficiente y descentralizado”. Gracias a estos contratos se simplifican las transacciones y se asegura que ninguna parte tenga un mayor control sobre los activos del contrato.

La regulación de los criptoactivos se ha convertido en una prioridad global debido a su creciente integración en el sistema financiero: de ser inversiones especulativas hasta llegar a ser posibles métodos de pago. Narain y Moretti (2022) discuten cómo la naturaleza evolutiva y tecnológicamente avanzada de las criptomonedas plantea desafíos únicos para los reguladores, los cuales deben adaptarse a este nuevo y cambiante sector, buscando una respuesta coordinada para lograr cubrir todos los aspectos del criptoecosistema y asegurar así la estabilidad financiera y la protección del consumidor.

Por último, cabe destacar el surgimiento de los NFTs (Non Fungible Tokens). Estos son certificados digitales que hacen uso de la tecnología *blockchain* para verificar la autenticidad y propiedad exclusiva de un archivo digital único. Se caracterizan por ser únicos e intercambiables, no pueden ser sustituidos por otro idéntico, manteniendo así su singularidad (Mass, 2022).

### **2.3. Funcionamiento**

El sistema de *blockchain* (cadena de bloques) sostiene el mercado de criptomonedas mediante una estructura de transacciones descentralizadas. Cada una de estas transacciones se registra en un bloque, los cuales tienen un identificador único e irrepetible y, una vez realizada, la información de dicha transacción queda guardada para siempre. Este proceso elimina la necesidad de intermediarios, ya que se ejecuta a través de miles de computadoras interconectadas globalmente, mejorando significativamente la seguridad del sistema (Draw My Life,2021).



**Figura 1: Qué es la minería de Bitcoin**

**Fuente:** IEBS<sup>1</sup>

Los mineros – ver figura anterior– juegan un papel fundamental en la validación de estas transacciones. Cada bloque se protege mediante rigurosos puzzles criptográficos, conocidos como prueba de trabajo, que requieren sofisticadas capacidades computacionales para resolverlos. Este mecanismo no solo previene ataques como el ataque Sybil, que impide simular múltiples identidades, sino que también asegura la integridad del *blockchain*. Una vez que un bloque es validado por un minero, se añade a la cadena de bloques existente, y este minero recibe Bitcoins como recompensa, fomentando así la participación y la integridad del sistema.

Además, la inclusión del *hash* (algoritmo que actúa como huella digital) del bloque anterior en cada nuevo bloque crea un registro inmutable y secuencial. Esto significa que cualquier intento de alterar un bloque requeriría un poder computacional superior al de todos los participantes de la red, un escenario conocido como ataque del 51%, asegurando así la inmutabilidad y seguridad del *blockchain* (HOY SÍ, 2021).

A continuación, se definirán los tres tipos de redes *blockchain* existentes, y se incluirán las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

<sup>1</sup> Obtenida del artículo del 13 de septiembre de 2023 publicado por Javier Sáez Hurtado

Por un lado, están las *blockchain* públicas que, como su propio nombre indica, cualquier persona puede formar parte de ellas ya que no tienen restricciones de acceso. Las criptomonedas más conocidas que utilizan este tipo de cadena son Ethereum y Bitcoin (López & Unda, 2018). Las principales ventajas son su transparencia, accesibilidad, seguridad y descentralización. No obstante, también se enfrentan a desafíos significativos: consumen una gran cantidad de energía debido al modelo de validación conocido como *proof of work*, permiten la trazabilidad de las transacciones – lo cual puede ser problemático para las empresas que hacen uso de ellas– y requieren el pago de comisiones que sirven como recompensa para los mineros (Sede Blockchain, 2022).

Por otro lado, las *blockchain* privadas son aquellas gestionadas por una sola entidad la cual otorga permisos a usuarios específicos, propone las transacciones y valida los bloques. López y Unda (2018) señalan que estas redes no son descentralizadas, pues una única entidad controla toda la información, lo que da lugar a que gran parte de la comunidad no las reconozca como verdaderos *blockchain* debido a la falta de esta característica fundamental. Sin embargo, poseen ventajas significativas: ofrecen un rendimiento mayor gracias a su menor tamaño, proporcionan una mayor confianza ya que los usuarios son identificables y no incluyen comisiones, dado que los participantes de estas redes no buscan incentivos económicos, sino formar parte del sistema (Sede Blockchain, 2022).

Por último, las redes de *blockchain* híbridas o federadas se basan en una combinación de las dos anteriores para así poder obtener los beneficios de cada una de ellas. Estas redes se estructuran en dos niveles: una capa pública que fomenta la transparencia al permitir acceso universal a ciertos datos y una privada cuyo acceso es limitado y almacena información sensible. Aunque ofrecen una gran flexibilidad, la creación de este tipo de red es mucho más compleja que las anteriores y requieren una gestión cuidadosa para equilibrar adecuadamente la transparencia y la privacidad (LinkedIn, 2024).

#### **2.4. Categorías y tipos de criptomonedas**

En el amplio mundo de las criptomonedas, existe una gran variedad de estas, cada una de las cuales son creadas con un propósito diferente y unas características únicas con el fin de responder a las necesidades del mercado. En esta sección abordaremos las tres categorías principales de criptomonedas y, dentro de estas, identificaremos y describiremos los tipos más

relevantes. Para cada categoría, realizaremos un análisis que incluirá los aspectos de innovación, impacto económico y los desafíos y oportunidades futuras.

#### **2.4.1. Bitcoin**

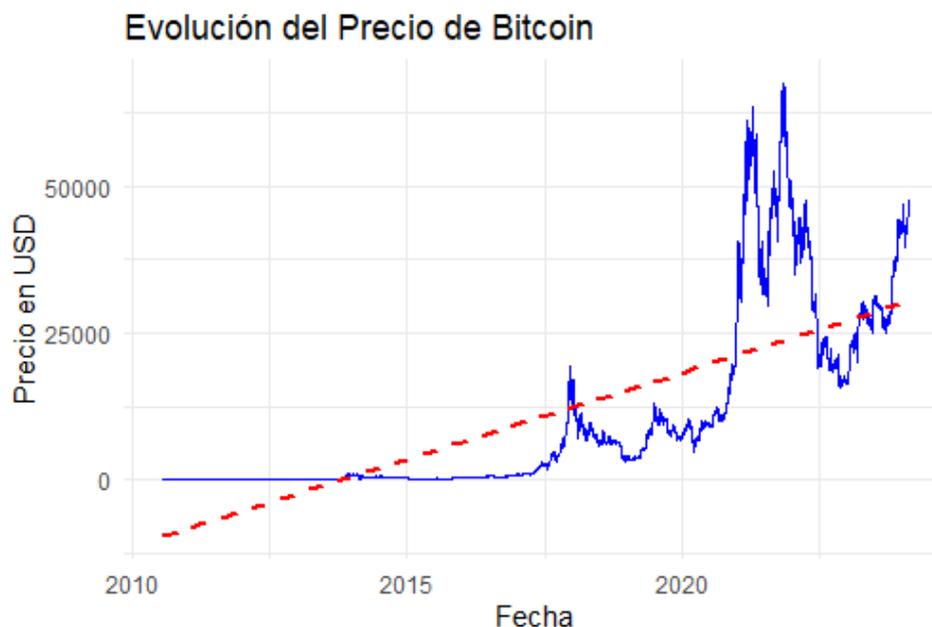
Aunque el origen y la historia de Bitcoin ya han sido discutidos anteriormente, su posición como la criptomoneda líder en el mercado merece una consideración especial. Esta moneda digital ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo y expansión del mercado de las criptomonedas, influyendo notablemente en la creación de numerosas criptomonedas que han surgido posteriormente, marcando un precedente en el ámbito financiero y tecnológico (Holub & Johnson, 2017).

Es importante destacar que la cantidad total de Bitcoins está limitada a 21 millones. Cada vez que un minero valida una transacción, recibe Bitcoins como recompensa. Sin embargo, un mecanismo programado en el propio código de Bitcoin conocido como *halving*, reduce a la mitad las recompensas por la minería de nuevos bloques aproximadamente cada cuatro años. Hasta ahora, se han programado un total de treinta y dos *halvings* desde la creación de Bitcoin, con el último previsto para el año 2140. Es en ese momento cuando se alcanzará el límite de 21 millones de Bitcoins y ya no se emitirán más nuevas monedas. (IG, s.f.).

- **Innovación:** Bitcoin continúa siendo pionero en el mercado de las criptomonedas, estableciendo normas para la seguridad, adopción y valor del mercado. Su protocolo de código abierto ha sido la base para muchas otras criptomonedas, que buscan mejorar o adaptar sus características para diversos usos (Holub, M. & Johnson, J. 2017)
- **Impacto económico:** Bitcoin se ha establecido como una alternativa disruptiva al sistema financiero tradicional, ejerciendo una influencia notable tanto en el mercado financiero como en diversos sectores de la sociedad (Maftei, 2014). Gracias a su tecnología *blockchain*, ha habilitado transacciones seguras, rápidas y sin intermediarios, ofreciendo nuevas oportunidades especialmente en regiones con sistemas financieros menos desarrollados o bajo restricciones gubernamentales. Asimismo, Bitcoin ha simplificado el comercio internacional, eliminando muchas de las barreras y complicaciones asociadas con los sistemas bancarios (El Cierre Digital, 2023).
- **Desafíos:** a pesar de su posición consolidada, Bitcoin se enfrenta a desafíos continuos como puede ser la volatilidad del mercado. Esta característica, destacada por Aaron Klein, sugiere que mientras algunas personas ven oportunidades lucrativas en la

fluctuación de precios, otros podrían sufrir pérdidas significativas, como se vio con el colapso de FTX<sup>2</sup> y la devaluación de otras criptomonedas (CriptoNoticias, s.f.). Otros desafíos a destacar son el fraude y las regulaciones. El uso de Bitcoin en actividades ilegales y los recientes problemas legales enfrentados por plataformas como Binance subrayan la necesidad de una supervisión y regulación más rigurosas. Además, las inconsistencias en la regulación aumentan la incertidumbre del mercado (Coinary,2023). Otro de sus retos es su impacto ambiental debido al uso intensivo de energía en el proceso de minado. Sin embargo, innovaciones como la *Lightning Network*<sup>3</sup> prometen resolver muchos de estos problemas, ampliando potencialmente su uso y adopción (Zhao,2014).

- Oportunidades futuras: una de las más esperadas por los miembros de la comunidad es que esta se convierta en la moneda global. A pesar de que esta opción a día de hoy parece lejana, la creciente aceptación de Bitcoin por parte de los comerciantes y empresas como método de pago representa un paso significativo hacia ese objetivo (Dias, 2023).



**Figura 2:** Evolución del precio de Bitcoin

**Fuente:** Elaboración propia

---

<sup>2</sup> FTX era una de las mayores plataformas de intercambio de criptodivisas que quebró en noviembre de 2022 debido a la venta masiva de tokens por parte de los inversores debido a las dudas sobre la solvencia de la compañía ( Schneider,2022).

<sup>3</sup> CriptoNoticias define Lightning Network como "una red descentralizada para micropagos instantáneos y de alto volumen de transacciones que elimina el riesgo de delegar la custodia de fondos a terceros de confianza" (CriptoNoticias, s.f.).

El gráfico muestra la evolución del precio de Bitcoin desde sus inicios hasta la fecha. Se puede observar cómo tiene una tendencia ascendente (línea discontinua roja) a pesar de su volatilidad diaria. Se observan picos significativos en los años 2017 y finales de 2020, correlacionados con aumentos en la especulación y la adopción por parte de inversores institucionales. Estos picos suelen ser seguidos por caídas, que pueden atribuirse a la toma de ganancias y reacciones a noticias negativas, reflejando correcciones del mercado.

La volatilidad representada en el gráfico, con rápidos aumentos y bajadas del precio refleja la sensibilidad del mercado de Bitcoin a factores externos tales como decisiones políticas, cambios en los mercados financieros globales o percepciones generales hacia las criptomonedas, los cuales se analizarán más adelante. En conclusión, la perspectiva futura sigue siendo positiva, indicando una confianza continua en Bitcoin como activo valioso a largo plazo, aunque se encuentre sujeto a oscilaciones significativas en el corto y medio plazo.

#### 2.4.2. *Altcoins*

En esta categoría se incluyen las criptomonedas alternativas (*alternative coins*) surgidas después de Bitcoin. Estas se caracterizan por su mayor rapidez en las transacciones, mayor estabilidad y menor volatilidad en comparación con Bitcoin (CMC Markets,s.f.). Centraré el análisis en Ethereum, al ser la criptomoneda de mayor importancia tras Bitcoin.

- **Innovación:** Ethereum se caracteriza por el desarrollo de los contratos inteligentes (*smart contracts*) y las aplicaciones descentralizadas (dApps). Los *smart contracts*, como ya se ha mencionado anteriormente, son contenedores de código que replican acuerdos contractuales del mundo real en internet. Una de sus principales características es la eliminación de la necesidad de intermediarios gracias a su estructura descentralizada en redes de *blockchain* (Swan,2015). Guneet Kaur define las dApps como “versiones de aplicaciones basadas en contratos inteligentes de *blockchain* popularizadas por la red Ethereum”. Además, Ethereum está avanzando hacia la implementación de un mecanismo de consenso conocido como prueba de participación (*Proof of Stake*) que busca reducir su impacto ambiental y mejorar la escalabilidad de la red (Kajihara Chagas, 2022). En este nuevo método, el actual sistema de consenso (*proof of work*) será reemplazado y los mineros serán sustituidos por validadores. Para que uno de estos sea elegido para validar una transacción y añadir el bloque a la red, deberá bloquear una cantidad de criptomonedas como garantía, por lo que cuanto mayor sea la cantidad, mayor será la probabilidad de ser seleccionado para la validación.

- Impacto económico: gracias a los ICOs (*Initial Coin Offerings*), Ethereum ha logrado ofrecer nuevas formas de financiación y monetización dando lugar a un ecosistema de finanzas descentralizadas que desafía los modelos financieros tradicionales. Estos ecosistemas han democratizado el acceso al capital y han ofrecido nuevas oportunidades de inversión a nivel mundial (Pierro, 2023).
- Desafíos: el principal desafío al que se enfrenta Ethereum es la escalabilidad. Sin embargo, con Ethereum 2.0 se pretende solucionar esto mediante la introducción de la fragmentación, en la que el *blockchain* se divide en fragmentos los cuales operarán de forma independiente sus transacciones aumentando así la capacidad de procesamiento. (Pierro, G.A., 2023).
- Oportunidades: las nuevas actualizaciones incluidas en Ethereum 2.0, cuyo objetivo es mejorar la escalabilidad y eficiencia, permitirán desarrollar aplicaciones descentralizadas más complejas y con un mayor potencial (Vaz & Carvalho, 2023). Además, estas mejoras permitirán a Ethereum tener una mayor participación en el sector de las finanzas descentralizadas (DeFi) con la creación de productos financieros más sofisticados o mercados de predicción automatizados (Financial Technology DeFi Protocol, 2022)



**Figura 3:** Evolución del precio de Ethereum

**Fuente:** Elaboración propia

El gráfico muestra la evolución del precio de Ethereum desde su origen en el año 2016 hasta hoy. Se puede observar una tendencia de crecimiento a largo plazo a pesar de la volatilidad del

mercado, gracias a los desarrollos tecnológicos, cambios en regulación de las criptomonedas o aumento de la percepción de valor por parte de los inversores entre otras. Ethereum, al igual que Bitcoin, ha sufrido picos y caídas destacando su capacidad de recuperación tras cada una de las bajadas. Este análisis muestra que, aunque Ethereum como activo de inversión presenta riesgos debido a su volatilidad, sus expectativas de futuro de Ethereum son buenas, gracias a su adaptabilidad y evolución tecnológica continua.

### **2.4.3. Tokens**

Aunque la definición y, por tanto, diferencia entre criptomonedas y tokens no está bien delimitada, podemos incluir a estos como tercera categoría. Se trata de criptoactivos que se crean a partir de cadenas de bloques ya existentes que no pueden ser minados al no tener su propio algoritmo (Ridian, 2023).

- **Innovación:** los tokens destacan por su gran contribución al mercado financiero, proporcionando ventajas como mayor liquidez, reducción de costos en emisión e intermediación, y un incremento en la eficiencia de las transacciones (Maldonado,2023). Además, una de sus innovaciones más significativas, previamente mencionada, es la creación de los tokens no fungibles (NFTs), que representan una evolución significativa en la comercialización de activos digitales únicos.
- **Impacto económico:** la evolución de los tokens ha tenido un gran impacto en los mercados económicos al facilitar las transacciones financieras diarias, cuyo valor asciende a millones de dólares (Rodríguez, 2024)
- **Desafíos:** el principal desafío al que se enfrentan es su regulación, pues la creación de estos nuevos instrumentos financieros no siempre cumplen con las leyes, o bien estas pueden ser diferentes en función del país. Además, existe un desafío de interoperabilidad y escalabilidad, dado que los emisores puedan usar distintas plataformas para emitir estos activos digitales y esto puede resultar en incompatibilidades entre sistemas (Maldonado, 2023).
- **Oportunidades:** el uso de los tokens está revolucionando diversos sectores como las finanzas, el arte o la educación. A modo de ejemplo, los NFTs están transformando el mundo del arte permitiendo que los artistas tengan un mayor control sobre sus obras. Con su uso, no solo se prevendrán las copias no autorizadas, sino que también se asegurará una compensación más equitativa por su trabajo (Valeonti et al.,2021).

### **3. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL MERCADO DE LAS CRIPTOMONEDAS**

Como se ha mencionado a lo largo de todo el estudio, el mercado de las criptomonedas se caracteriza por su volatilidad, con precios que fluctúan drásticamente en periodos muy cortos, lo que complica la capacidad de predecir su comportamiento futuro. Por esta razón, es importante analizar qué factores externos pueden afectar al valor de las mismas.

#### **3.1. Factores económicos**

Los factores económicos juegan un papel crucial en las variaciones de los precios de las criptomonedas. En primer lugar, como en todo mercado, la oferta y la demanda son factores determinantes de estas variaciones de precios. De la mano de este factor encontramos el de la escasez; por ejemplo, Bitcoin ha fijado su suministro máximo en 21 millones de unidades (Godoy, 2024). En el caso de otras criptomonedas, como las stablecoins, incorporan mecanismos en su código para eliminar los tokens y retirarlos así de la circulación del mercado. Estos límites están diseñados para equilibrar la oferta y la demanda y, por ende, estabilizar su valor en el mercado (Quiñoy,2022).

Otro factor económico a destacar es la especulación. Los inversores utilizan la especulación a través del arbitraje, comprando activos al precio más bajo en un mercado para venderlo en otro donde el precio sea mayor y así obtener ganancias. No obstante, la elevada volatilidad del mercado de las criptomonedas convierte a esta práctica en arriesgada, ya que las rápidas fluctuaciones de precios pueden deteriorar rápidamente las ganancias potenciales y aumentar el riesgo de pérdidas significativas (Trader, 2024).

Por último, otro factor económico relevante en el mercado de las criptomonedas es la influencia de las ‘ballenas’. Este término se utiliza para denominar a todas aquellas personas que poseen grandes cantidades de criptomonedas. En el caso de Bitcoin se considera ballena a quien tiene al menos 1.000 Bitcoins. Debido a estas cantidades, estos inversores tienen la capacidad de influir en el mercado significativamente. Mediante técnicas de trading, ponen en venta sus criptomonedas a un precio bajo, lo que genera pánico en los inversores minoritarios que comienzan a vender sus activos. Esta reacción incrementa la oferta de criptomonedas en el mercado y reduce los precios, creando una oportunidad para que las ballenas compren más criptomonedas a un costo menor, manipulando así el mercado a su favor (Vilkenson,2024).

### **3.2. Factores políticos**

Además de los factores económicos, el mercado de las criptomonedas se ve profundamente afectado por el contexto político y regulatorio. Factores como legislaciones o la postura de los gobiernos hacia la tecnología *blockchain* y las monedas digitales pueden promover o restringir el desarrollo y la estabilidad del mercado de las criptomonedas.

Las diferentes regulaciones gubernamentales desempeñan un papel crucial. Cuando estas son estrictas, genera incertidumbre entre los inversores, mientras que cuando el marco regulatorio es claro genera seguridad. Un inconveniente de la regulación es que cada país se rige por sus propias leyes y normativas, por lo que el enfoque hacia las criptomonedas puede variar considerablemente de un lugar a otro. Por ejemplo, en Estados Unidos el enfoque regulatorio siempre ha sido progresivo, siendo este país un centro clave para el desarrollo de *blockchain* y las criptomonedas. Por el contrario, China ha aplicado duras medidas restrictivas como la prohibición de tomar parte en el negocio de las criptomonedas a las entidades financieras, lo que ha impactado negativamente los precios de estas (Diario de Jerez,2023).

Además, las políticas fiscales son otro de los factores que afectan este mercado. La forma en la que se gravan las criptomonedas varían una vez más en función de cada país. Cuando la tributación es clara, los usuarios son capaces de gestionar sus inversiones fácilmente. Sin embargo, la incertidumbre fiscal o las tasas altas pueden desincentivar la participación en este mercado. En España, las regulaciones fiscales relacionadas con criptomonedas se actualizan regularmente para adaptarse a los cambios del mercado y la tecnología, por ello es crucial establecer claramente cómo deben declararse estas actividades en términos de impuestos sobre la renta y patrimonio, entre otros (Náñez Alonso, 2019).

### **3.3. Factores tecnológicos**

En el mundo de las criptomonedas, los factores tecnológicos son fundamentales y tienen un impacto directo en su adopción, seguridad y eficacia operativa. Avances como mejoras en la tecnología *blockchain*, desarrollo de nuevos algoritmos o implementación de soluciones de escalabilidad son esenciales para mejorar el rendimiento y seguridad de las criptomonedas y aumentar a su vez la confianza de los inversores (El Día Digital, 2023).

### **3.4. Factores sociales**

Por último, son muchos los factores sociales que influyen en este mercado, las redes sociales y los medios de comunicación.

Las redes sociales son uno de los factores de mayor importancia, convirtiéndose en herramientas clave en la comunicación y difusión de información sobre las criptomonedas. Plataformas como Twitter (ahora X) se convierten en espacios estratégicos donde figuras como Elon Musk pueden influir significativamente en el mercado. Por ejemplo, cuando anunció que Tesla aceptaría Bitcoin como forma de pago en el año 2021, el valor de esta criptomoneda alcanzó niveles récord superiores a los 63.000 dólares (Pastor, 2024).

Asimismo, los medios de comunicación también tienen la capacidad de alterar la percepción del mercado. A modo de ejemplo, en 2013 cuando un comunicado del gobierno chino en el cual prohibía el uso de Bitcoin por parte de los bancos dio lugar a una caída generalizada de los precios de la misma (El Ideal Gallego, 2023).

Se puede observar cómo el impacto emocional que generan las noticias influye decisivamente en la demanda de criptomonedas. Comentarios positivos o noticias alentadoras tienden a incrementar la demanda y, por ende, el precio de estas divisas digitales. Un claro ejemplo son las altcoins basadas en memes como el caso de Dogecoin, debido a su connotación positiva y su asociación con sentimientos de alegría se han popularizado rápidamente. Estos elementos subrayan cómo las emociones y percepciones colectivas pueden afectar profundamente las fluctuaciones del mercado de criptomonedas (Criptoneando, 2022).

Como conclusión, es crucial para los inversores comprender los múltiples factores que inciden en este mercado. La volatilidad inherente del mismo exige un análisis continuo de las condiciones cambiantes que podrían alterarlo rápidamente.

## **4. ANÁLISIS CUANTITATIVO**

Este estudio investigará cómo los distintos factores analizados anteriormente —económicos, políticos, tecnológicos y sociales— impactan en el mercado de las criptomonedas, centrándose en eventos significativos que representan cada uno de estos aspectos. Analizaremos tanto Bitcoin como Ethereum, las dos criptomonedas más prominentes, para proporcionar una

comparación exhaustiva y detallada de cómo cada evento impactó sus mercados respectivamente. El análisis cuantitativo se centrará en las variaciones en los precios, permitiendo una comprensión profunda de las dinámicas que afectan a estas principales criptomonedas.

#### **4.1. Estructura del modelo**

La estructura de este modelo consta de tres partes principales: descarga y limpieza de datos, creación del modelo con Rstudio y por último un análisis en detalle de los resultados obtenidos para cada factor.

##### ***4.1.1. Descarga y limpieza de datos***

Para poder realizar el modelo es necesario disponer de los datos necesarios para ello. Dichos datos se han descargado de la plataforma web Kaggle. Son dos las bases de datos descargadas, la de Bitcoin y la de Ethereum. Ambas proporcionan un registro detallado de los movimientos diarios de los precios desde su origen hasta febrero de 2024 (en el caso de Bitcoin) y abril de 2024 (en el caso de Ethereum). En ellos se incluyen los precios de apertura de cada día así como los precios máximos y mínimos, el volumen de las transacciones y el porcentaje de cambio en el precio.

Una vez descargados los datos, se ha realizado a la carga y limpieza de estos. Para ello se ha utilizado la herramienta de Rstudio, herramienta que se basa en un lenguaje de programación con una sintaxis sencilla y dispone de una gran variedad de librerías que facilita la manipulación de datos e implementación de algoritmos.

Primero de todo es necesario cargar las librerías que se necesitarán para realizar el modelo. Cada una de ellas tiene un propósito específico en el análisis de datos:

- `ggplot2`: esta librería se utiliza para la visualización de gráficos.
- `dplyr`: se usa para la manipulación y transformación de los datos.
- `readr`: esta librería se utiliza para leer datos desde archivos, las dos bases de datos utilizadas en este informe están en formato CSV.
- `tidyr`: permite llevar a cabo la limpieza y organización de los datos.

Una vez cargadas las bases de datos, los pasos para realizar la limpieza de los datos han sido: analizar cuál es el formato de las columnas y ver si hay valores faltantes o duplicados que

puedan afectar al análisis. En el caso de Bitcoin no había valores faltantes ni duplicados pero sí ha sido necesario convertir la columna 'Date' a formato fecha (año-mes-día). Por otro lado, en la base de datos de Ethereum además se han eliminado todos aquellos valores faltantes (un total de ocho).

#### ***4.1.2. Creación del modelo con Rstudio***

Una vez que los datos han sido cargados y limpiados, el siguiente paso ha sido analizar los cambios en las fechas específicas de los eventos seleccionados. Esto se ha hecho para comprender cómo estos eventos han afectado los precios de las criptomonedas.

Para lograrlo, se han creado gráficos que muestran las fluctuaciones de los precios de cada criptomoneda antes, durante y después de cada evento. Estos gráficos permiten observar claramente cómo los precios de las criptomonedas varían en torno a eventos clave. Se observa:

- Antes del evento: tendencia y estabilidad del precio.
- Durante el evento: impacto inmediato del evento en el precio.
- Después del evento: recuperación o cambios a largo plazo en el precio.

Estos gráficos son una herramienta clave para analizar y entender la relación entre los eventos específicos y las fluctuaciones en los precios de las criptomonedas.

#### ***4.1.3. Análisis de los resultados de Bitcoin***

##### **4.1.3.1. Factores económicos**

El acontecimiento histórico utilizado para analizar cómo Bitcoin es afectado por los factores económicos ha sido el *halving* que tuvo lugar el 11 de mayo de 2020. Como se ha explicado anteriormente, el *halving* ocurre cada cuatro años y reduce a la mitad la recompensa por la minería de Bitcoin; en esta fecha pasó de ser 12,5 a 6,25 BTC por bloque (IG Group, s.f).



**Figura 4:** Evolución del precio de Bitcoin (11 de abril de 2020-11 de junio de 2020)

**Fuente:** Elaboración propia

El gráfico muestra la evolución del precio diario de Bitcoin entre el 11 de abril y 11 de junio de 2020 (línea azul). La línea discontinua roja señala la fecha del 11 de mayo de 2020, en la cual ocurrió el *halving* de Bitcoin, provocando una disminución de su valor hasta los 8.579,8 dólares.

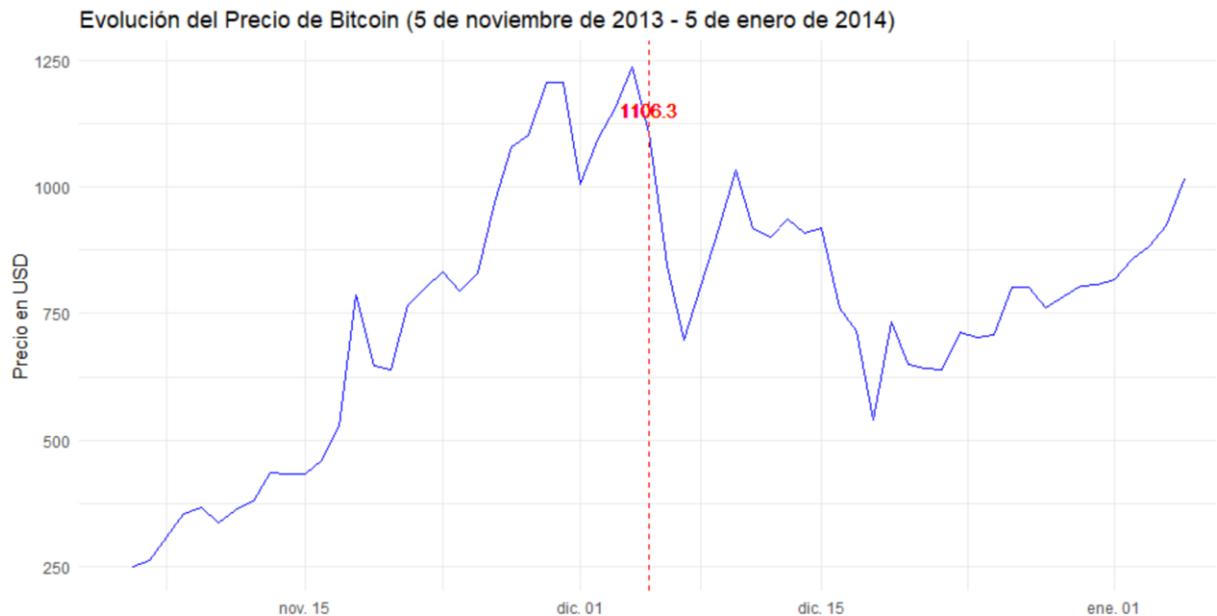
Se puede observar como antes del *halving* había una tendencia alcista en el precio del Bitcoin. Desde mediados de abril hasta principios de mayo, el precio de Bitcoin aumentó de 7.000 dólares a más de 9.000 dólares aproximadamente. Este aumento es consistente con el comportamiento histórico, ya que los inversores anticiparon que la oferta de nueva moneda disminuiría, lo que generó una mayor demanda y, por lo tanto, precios más altos.

El 11 de mayo de 2020, el precio de Bitcoin fue de 8.579,8 dólares, como se muestra en la etiqueta del gráfico. Se puede observar cómo en torno a esta fecha hubo una mayor volatilidad la cual se puede atribuir a la especulación y el ajuste de las estrategias por parte de los inversores y mineros.

Tras el *halving*, el precio del Bitcoin se fue recuperando y estabilizando. Aunque hay algunos picos y caídas, el precio generalmente se mantuvo por encima del nivel previo al *halving*. Este patrón refleja la influencia duradera de la reducción de la recompensa por la minería de Bitcoins en la dinámica de oferta y demanda de este mercado.

#### 4.1.3.2. Factores políticos

Como se ha mencionado anteriormente, el caso del gobierno chino prohibiendo el uso de Bitcoin a las entidades financieras es un ejemplo significativo de cómo los factores políticos pueden influir en el precio de las criptomonedas.



**Figura 5:** Evolución del precio de Bitcoin (5 de noviembre de 2013-5 de enero de 2014)

**Fuente:** Elaboración propia

Antes de que se publicara la noticia, los precios de Bitcoin tendían a aumentar bruscamente. Desde principios de noviembre hasta principios de diciembre el precio aumentó de alrededor de 200 dólares a más de 1.100. Este aumento se puede atribuir a la creciente aceptación de Bitcoin como una nueva forma de moneda digital.

El 5 de diciembre de 2013, cuando China anunció que prohibiría a las instituciones financieras el uso de Bitcoin, provocó una reacción inmediata en el mercado, marcando un cambio importante en la percepción y el valor de las criptomonedas. Como se observa en el gráfico, inmediatamente tras la noticia el precio de Bitcoin cayó significativamente, de más de 1.100 de dólares a menos de 900 dólares en cuestión de días. La caída refleja las preocupaciones de los inversores sobre el futuro de Bitcoin.

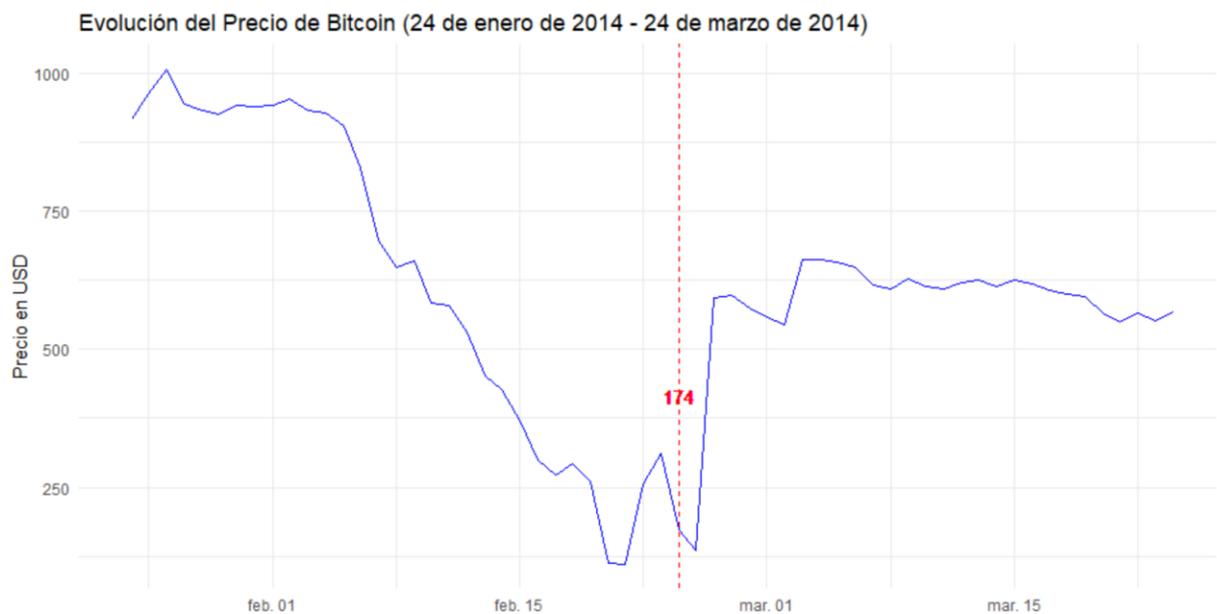
Después de la noticia, el precio de Bitcoin fluctuó significativamente. A pesar de los esfuerzos de recuperación, durante los siguientes meses los precios no se estabilizaron y seguían siendo

más bajos que en el periodo anterior a la prohibición. Esta tendencia refleja la incertidumbre del mercado y el impacto a largo plazo de la interferencia política en la percepción de Bitcoin.

#### 4.1.3.3. Factores tecnológicos

Para analizar cómo los factores tecnológicos afectan al precio de las criptomonedas es fundamental tener en cuenta eventos importantes como brechas de seguridad y hackeos.

El gráfico que se muestra a continuación se centra en el hackeo de Mt.Gox el 24 de febrero de 2014. Mt.Gox, uno de los mayores mercados de intercambio de Bitcoin en ese momento, sufrió un ataque que resultó en la pérdida de una gran cantidad de Bitcoins, lo que provocó una reducción de precios y puso énfasis en la necesidad de fortalecer la seguridad tecnológica para mantener la confianza y estabilidad del mercado de criptomonedas (FasterCapital,s.f.)



**Figura 6:** Evolución del precio de Bitcoin (24 de enero de 2014-24 de marzo de 2014)

**Fuente:** Elaboración propia

Antes del hackeo, los precios de Bitcoin tenían fluctuaciones notables pero se mantenían relativamente altos, fluctuando desde enero de 2014 hasta febrero del mismo año entre 500 dólares y más de 1.000.

El 24 de febrero de 2014, fecha en la que ocurrió el ataque de Mt.Gox, el precio de Bitcoin fue de 174 dólares, como se destaca en color rojo en el gráfico. Esto resultó en la pérdida de aproximadamente 85.0000 Bitcoins. La confianza en la seguridad de las plataformas de intercambio se vio gravemente afectada, lo que llevó a una venta masiva y, por tanto, una caída de los precios de esta criptomoneda.

Tras este hecho, los precios de Bitcoin se recuperaron pero seguían siendo inestables. Esta tendencia refleja la incertidumbre del mercado y el impacto a largo plazo de los eventos de seguridad en la percepción de Bitcoin como un activo seguro.

#### 4.1.3.4. **Factores sociales**

Por último, para analizar el impacto de los factores sociales en el precio de las criptomonedas, es fundamental considerar las declaraciones y acciones de figuras públicas influyentes. Este gráfico muestra cuando el 24 de marzo de 2021, Elon Musk informó a través de su cuenta de Twitter que Tesla aceptaría Bitcoin como forma de pago.



**Figura 7:** Evolución del precio de Bitcoin (24 de febrero de 2021-24 de abril de 2021)

**Fuente:** Elaboración propia

Antes del *tweet* de Elon Musk, desde principios de febrero hasta mediados de marzo, el precio de Bitcoin subió de alrededor de 35.000 dólares a más de 60.000. Esta subida se debe al creciente interés institucional de Bitcoin.

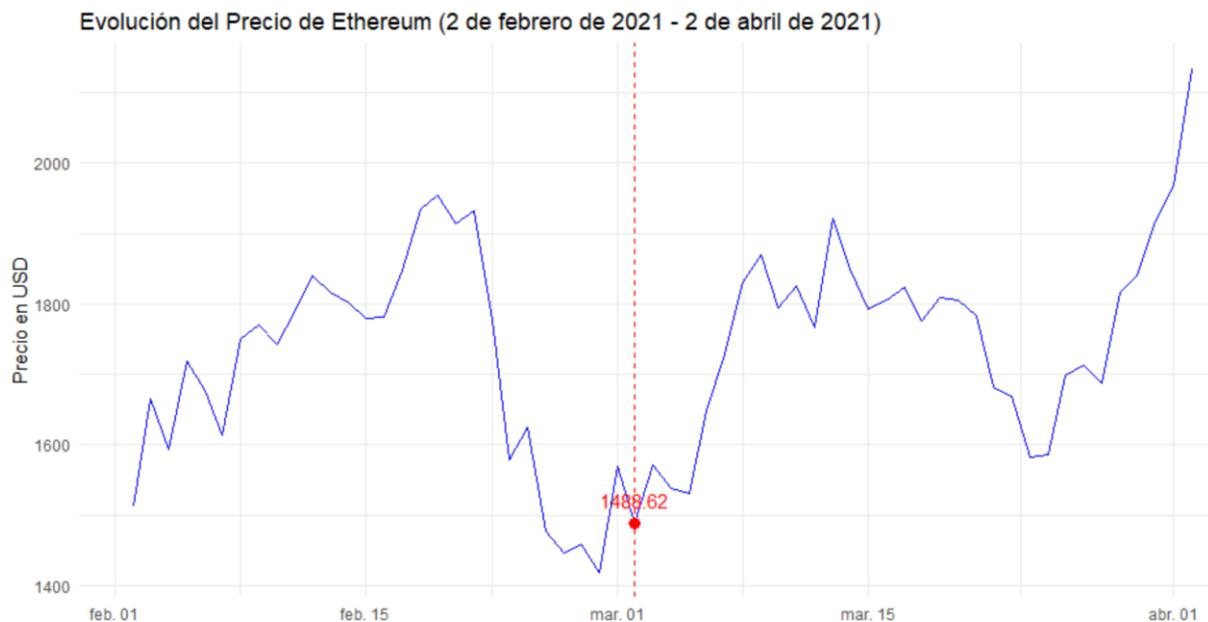
El 24 de marzo de 2021, el precio de Bitcoin era de 52.325,4 dólares. El *tweet* de Elon Musk generó una reacción inmediata en el mercado de Bitcoin. Los inversores reaccionaron rápidamente a la noticia, lo que inicialmente provocó un aumento en el precio de Bitcoin debido al optimismo generado por la adopción de criptomonedas por una empresa tan influyente como Tesla.

Tras el *tweet*, los precios de Bitcoin mostraron una volatilidad significativa. Esto refleja la naturaleza sensible del mercado de las criptomonedas a las declaraciones de figuras públicas influyentes.

#### 4.1.4. *Análisis de resultados de Ethereum*

##### 4.1.4.1. Factores económicos

En primer lugar, el hecho económico analizado ha sido el de la venta de un token no fungible (NFT) por parte del artista digital Beeple. El 2 de mayo de 2021, este artista vendió un NFT por 69 millones de dólares en una subasta, lo que generó un gran interés popular hacia los NFTs y por tanto hacia Ethereum, pues la mayoría de los NFTs emitidos se hacen desde su blockchain (Pérez, 2021).



**Figura 8:** Evolución del precio de Ethereum (2 de febrero de 2021-2 de abril de 2021)

**Fuente:** Elaboración propia

En los meses anteriores a la venta del NFT de Beeple, el precio de Ethereum ya había mostrado una tendencia alcista debido a la creciente adopción de los NFTs y las aplicaciones DeFi

(finanzas descentralizadas). Desde principios de 2021, Ethereum había experimentado un aumento significativo de su valor, con precios que subieron desde aproximadamente 1.400 dólares en febrero hasta más de 2.000 dólares a finales de abril de 2021.

El 2 de mayo de 2021, el precio de Ethereum continuó su ascenso, impulsado por la atención mediática y el entusiasmo en torno a la venta del NFT de Beeple. Este evento subrayó el papel fundamental de Ethereum en el ecosistema de los NFTs.

Tras la venta del NFT de Beeple, el precio de Ethereum siguió subiendo, alcanzando nuevos máximos históricos en los meses siguientes. El interés en los NFTs y la plataforma Ethereum continuó creciendo, atrayendo a más usuarios, inversores y desarrolladores al ecosistema. La venta del NFT de Beeple actuó como un catalizador, demostrando el valor y el potencial de los activos digitales basados en la *blockchain* de Ethereum.

#### 4.1.4.2. **Factores políticos**

En cuanto a los factores políticos, un evento significativo que afectó a Ethereum fue cuando el 25 de julio de 2017, la Comisión de Valores de Estados Unidos (SEC) aprobó que algunas Ofertas Iniciales de Monedas (ICOs) pudieran considerarse valores y por ende ajustarse a las leyes federales de valores (U.S. Securities and Exchange Commission, 2017).



**Figura 9:** Evolución del precio de Ethereum (25 de junio de 2017-25 de agosto de 2017)

**Fuente:** Elaboración propia

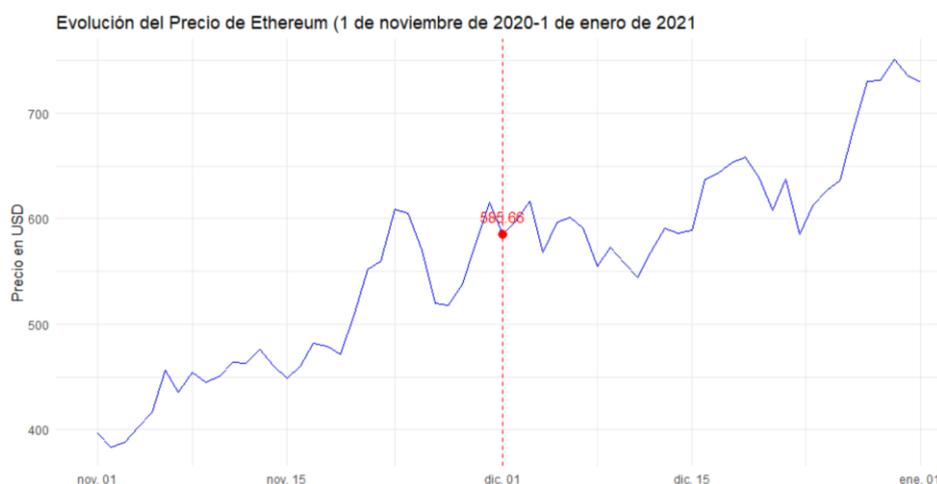
En el mes anterior a la declaración de la SEC, el precio de Ethereum experimentó fluctuaciones significativas. Desde finales de junio hasta mediados de julio de 2017, el precio de ETH osciló entre 250 y 300 dólares, reflejando la incertidumbre del mercado en torno a la regulación de las ICOs.

El 25 de julio de 2017, día de la declaración de la SEC, el precio de Ethereum se situó en aproximadamente 202,7 dólares. La decisión de la SEC generó preocupación entre los inversores, ya que muchas ICOs utilizaban la plataforma de Ethereum para lanzar sus tokens. Esta incertidumbre regulatoria llevó a una disminución en la confianza del mercado y, por consiguiente, a una caída en el precio de ETH.

Tras la declaración de la SEC, el precio de Ethereum continuó mostrando volatilidad. Sin embargo, la tendencia general fue hacia una recuperación gradual en las semanas siguientes. En agosto de 2017, el precio de ETH comenzó a estabilizarse y a subir nuevamente, a medida que los inversores y las empresas se adaptaban a las nuevas regulaciones y continuaban utilizando la plataforma de Ethereum para sus proyectos.

#### 4.1.4.3. Factores tecnológicos

El 1 de diciembre de 2020, tuvo lugar un evento que marcó el antes y el después de la evolución tecnológica de Ethereum. Este hecho fue el lanzamiento de la fase 0 de Ethereum 2.0, también conocido como la Beacon Chain (Kaur, 2024).



**Figura 10:** Evolución del precio de Ethereum (1 de noviembre de 2020-1 de enero de 2021)

**Fuente:** Elaboración propia

En el mes anterior al lanzamiento de la Beacon Chain, el precio de Ethereum mostró una tendencia alcista constante. Desde finales de octubre hasta finales de noviembre de 2020, el precio de ETH pasó de aproximadamente 400 dólares a cerca de 600. Esta subida reflejó el creciente optimismo y la anticipación en torno a las mejoras que Ethereum 2.0 traería.

El 1 de diciembre de 2020, día del lanzamiento de la Beacon Chain, el precio de Ethereum se situó en aproximadamente 586,66 dólares. Este día marcó el inicio de la implementación de la fase 0 de Ethereum 2.0, un avance significativo que fue bien recibido por la comunidad de inversores y desarrolladores. Se introdujo un mecanismo de Prueba de Participación (Proof of Stake, PoS) el cual incentivó a los inversores a adquirir y bloquear ETH para convertirse en validadores, aumentando así la demanda de la criptomoneda (Kaur, 2024). Este hecho es fundamental para mejorar la escalabilidad, seguridad y eficiencia energética de la red.

Tras el lanzamiento de la Beacon Chain, el precio de Ethereum continuó mostrando volatilidad, pero la tendencia general se mantuvo positiva. En los meses siguientes, el precio de ETH subió significativamente, lo que reflejó la confianza del mercado en las mejoras técnicas y la sostenibilidad a largo plazo de la red Ethereum.

#### 4.1.4.4. Factores sociales

Por último, en cuanto a los factores sociales, el 1 de mayo de 2021 Elon Musk publicó un *tweet* en el que decía: “*What’s the difference between Ethereum and Bitcoin?*”. Solo hicieron falta menos de ocho palabras para generar un gran interés en la criptomoneda, subrayando una vez más la influencia significativa de Musk en estos activos digitales.



**Figura 11:** Evolución del precio de Ethereum (1 de abril de 2021-1 de junio de 2021)

**Fuente:** Elaboración propia

Antes del *tweet* de Elon Musk, el precio de Ethereum había estado en una tendencia alcista desde principios de abril de 2021. El valor de Ethereum aumentó de aproximadamente 2.000 dólares a casi 3.000. Este incremento fue impulsado por factores como el auge de las finanzas descentralizadas (DeFi) y la creciente adopción de tokens no fungibles (NFTs) en la red Ethereum mencionados anteriormente.

El 1 de mayo de 2021, cuando Musk publicó su *tweet*, el precio de Ethereum se situaba en alrededor de 2.944,66 dólares. Aunque el comentario de Musk sobre Ethereum no era explícitamente positivo ni negativo, generó mucha atención en los medios y la comunidad de criptomonedas.

Después del *tweet*, el precio de Ethereum continuó su tendencia alcista, alcanzando su máximo histórico en mayo de 2021, superando los 4.000 dólares. Sin embargo, como es común en el mercado de criptomonedas, el precio comenzó a disminuir poco después, debido a una combinación de distintos factores, incluyendo ventas de inversores que tomaron ganancias y otros factores macroeconómicos y regulatorios.

## 5. CONCLUSIONES

El análisis de los datos aportados en este trabajo, han permitido alcanzar las siguientes conclusiones:

PRIMERA. Los factores económicos, como los *halvings* de Bitcoin y otras dinámicas de oferta y demanda, tienen un impacto significativo en el precio de las criptomonedas. Eventos como el *halving* reducen la oferta de nuevos Bitcoins, creando presión al alza si la demanda permanece constante o aumenta. Además, las condiciones macroeconómicas, como la inflación y las tasas de interés, también influyen en la percepción y valoración de las criptomonedas. Así, los factores económicos son fundamentales para la estabilidad y crecimiento del mercado de criptomonedas.

SEGUNDA. Los factores políticos y regulatorios pueden causar incertidumbre y volatilidad a corto plazo. Sin embargo, una regulación clara y estable puede proporcionar confianza y atraer inversiones a largo plazo, beneficiando la estabilidad del mercado.

TERCERA. Los factores tecnológicos, como actualizaciones y mejoras en las plataformas de criptomonedas, aumentan la confianza del mercado. Estos avances atraen a nuevos inversores y usuarios, resultando en un aumento sostenido del precio debido a la percepción de mayor rendimiento y seguridad. Por el contrario, otros como los hackeos afectan negativamente los precios de las criptomonedas. La sensibilidad del mercado a la confianza en la seguridad de las plataformas destaca la importancia crítica de mantener la seguridad tecnológica para evitar caídas abruptas en los precios.

CUARTA. Los factores sociales, como las declaraciones y acciones de figuras públicas influyentes, pueden provocar reacciones inmediatas y volatilidad en los precios de las criptomonedas. Estos efectos, aunque temporales, pueden desencadenar movimientos significativos en el mercado.

QUINTA. Para hacer frente a la volatilidad del mercado de las criptomonedas y a la falta de una base estable que permita a los inversores tomar decisiones seguras, estos deben considerar una variedad de factores sociales, económicos, políticos y tecnológicos al tomar decisiones en este mercado. Una evaluación conjunta de todos estos factores puede ayudar a elegir la mejor opción de inversión, reducir los riesgos y aprovechar mejor las oportunidades. Sin embargo, no es suficiente basarse solo en estos factores; también es esencial tener en cuenta el comportamiento del mercado, la psicología de los inversores y las tendencias emergentes para tomar decisiones más informadas y equilibradas.

## 6. ANEXO

### 6.1. Código RStudio Bitcoin<sup>4</sup>

```
# Cargar las librerías necesarias
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(readr)
library(tidyr)

#Establecer directorio de trabajo
setwd("C:/Users/berta/OneDrive/Escritorio/CODIGOS TFG BA/BITCOIN")

# Leer los datos desde un archivo CSV
Bitcoin_History <- read_csv("Bitcoin History.csv")

#Ver las primeras filas del dataset
head(Bitcoin_History)

#la columna date no tiene formato fecha por lo que lo cambiamos
Bitcoin_History <- read_csv("Bitcoin History.csv", col_types = cols(
  Date = col_date(format = "%b %d, %Y")
))

#Verificar y limpiar los datos:
# Verificar si hay valores faltantes (no hay)
sum(is.na(Bitcoin_History))

# Revisar duplicados
Bitcoin_History <- Bitcoin_History[!duplicated(Bitcoin_History), ]

# Ordenar los datos por fecha
Bitcoin_History <- arrange(Bitcoin_History, Date)
```

---

<sup>4</sup> Para realizar los gráficos para cada uno de los eventos estudiados se ha hecho un filtro de fechas con un rango de 2 meses, siendo la menor un mes anterior a la fecha del evento y la mayor un mes posterior, y se ha marcado la fecha del evento en rojo.

```

#Creación del modelo
# Crear un gráfico de líneas con ggplot2
ggplot(Bitcoin_History, aes(x = Date, y = Price)) +
  geom_line(color = "blue") +
  geom_smooth(method = "lm", se = FALSE, linetype = "dashed", color = "red") +
  labs(title = "Evolución del Precio de Bitcoin",
       x = "Fecha",
       y = "Precio en USD") +
  theme_minimal()

```

## 6.2. Código Rstudio Ethereum

```

# Cargar las librerías necesarias
library(ggplot2)
library(dplyr)
library(readr)
library(tidyr)

#Establecer directorio de trabajo
setwd("C:/Users/berta/OneDrive/Escritorio/CODIGOS TFG BA/ethereum")

# Leer los datos desde un archivo CSV
Ethereum_History <- read_csv("Ethereum Historical Data6.csv")

#Ver las primeras filas del dataset
head(Ethereum_History)

#cambiamos el formato de la columna date
Ethereum_History <- read_csv("Ethereum Historical Data6.csv", col_types = cols(
  Date = col_date(format = "%m/%d/%Y")
))
head(Ethereum_History)

#Verificar y limpiar los datos:
# Verificar si hay valores faltantes (hay 8)
sum(is.na(Ethereum_History))

```

```
# Revisar duplicados
Ethereum_History <- Ethereum_History[!duplicated(Ethereum_History), ]

# Eliminar los valores faltantes y volver a comprobar si hay alguno más
Ethereum_History<-drop_na(Ethereum_History)
sum(is.na(Ethereum_History))

# Ordenar los datos por fecha
Ethereum_History <- arrange(Ethereum_History, Date)

# Crear un gráfico de líneas con ggplot2
ggplot(Ethereum_History, aes(x = Date, y = Price)) +
  geom_line(color = "blue") +
  geom_smooth(method = "lm", se = FALSE, linetype = "dashed", color = "red") +
  labs(title = "Evolución del Precio de Ethereum",
       x = "Fecha",
       y = "Precio en USD") +
  theme_minimal()
```

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

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

Por la presente, yo, Berta Böhm Veuthey estudiante de E2-Analytics de la Universidad Pontificia Comillas al presentar mi Trabajo Fin de Grado titulado “Análisis de las Criptomonedas” declaro que he utilizado la herramienta de Inteligencia Artificial Generativa ChatGPT u otras similares de IAG de código sólo en el contexto de las actividades descritas a continuación:

1. **Brainstorming de ideas de investigación:** Utilizado para idear y esbozar posibles áreas de investigación.
2. **Metodólogo:** Para descubrir métodos aplicables a problemas específicos de investigación.
3. **Interpretador de código:** Para realizar análisis de datos preliminares.
4. **Corrector de estilo literario y de lenguaje:** Para mejorar la calidad lingüística y estilística del texto.
5. **Generador previo de diagramas de flujo y contenido:** Para esbozar diagramas iniciales.
6. **Sintetizador y divulgador de libros complicados:** Para resumir y comprender literatura compleja.
7. **Revisor:** Para recibir sugerencias sobre cómo mejorar y perfeccionar el trabajo con diferentes niveles de exigencia.
8. **Traductor:** Para traducir textos de un lenguaje a otro.

Afirmo que toda la información y contenido presentados en este trabajo son producto de mi investigación y esfuerzo individual, excepto donde se ha indicado lo contrario y se han dado los créditos correspondientes (he incluido las referencias adecuadas en el TFG y he explicitado para que se ha usado ChatGPT u otras herramientas similares). Soy consciente

de las implicaciones académicas y éticas de presentar un trabajo no original y acepto las consecuencias de cualquier violación a esta declaración.

Fecha: 19 de junio de 2024

Firma: Berta Böhm Veuthey

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Bitcoin halving: Todo lo que necesitas saber. (s.f.). *IG España*. Recuperado de <https://www.ig.com/es/bitcoin/bitcoin-halving>

Blockchain pública vs privada vs permissionada. Conoce las diferencias. (11 de marzo, 2024). *LinkedIn*. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/blockchain-pública-vs-privada-permissionada-w87tf/>

¿Cómo afectan las regulaciones gubernamentales al precio de Bitcoin? (23 de octubre, 2023). *Diario de Jerez*. Recuperado de [https://www.diariodejerez.es/jerez/afectan-regulaciones-gubernamentales-Bitcoin-precio\\_0\\_1841816214.html](https://www.diariodejerez.es/jerez/afectan-regulaciones-gubernamentales-Bitcoin-precio_0_1841816214.html)

Cooling, S. (febrero,2024). Definición de Mt. Gox. *Techopedia*. Recuperado de <https://www.techopedia.com/es/definicion/mt-gox#:~:text=Fundada%20por%20el%20desarrollador%20estadounidense,un%20franc%C3%A9s%20expatriado%20en%20Jap%C3%B3n.>

Criptoneando. (febrero,2022). Volatilidad de las criptomonedas: factores que influyen en su precio. *YouTube*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=YFR4HIOWpjM&t=138s>

Descifrando las criptomonedas: cómo influyen las noticias y los famosos en el precio de mercado del bitcoin (23 de febrero, 2023). *El Ideal Gallego*. Recuperado de <https://www.elidealgallego.com/articulo/comunicados/descifrando-criptomonedas-como-influyen-noticias-famosos-precio-mercado-bitcoin-4188334>

Desentrañando el MT. Gox Hack: El mayor robo de criptomonedas en la historia (23 de abril,2024) *FasterCapital*.. Recuperado de <https://fastercapital.com/es/contenido/Desentrañando-el-MT--Gox-Hack--el-mayor-robo-de-criptomonedas-en-la-historia.html>

Dias, F. (2023). Oportunidades para Bitcoin. *Cointelegraph*. Recuperado de <https://es.cointelegraph.com/news/opportunities-for-bitcoin>

Draw My Life. (21 de marzo, 2021). ¿QUÉ SON LAS CRIPTOMONEDAS? (Bitcoin, Ethereum, Ripple...) / *Draw My Life [Video]*. *YouTube*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=CXmXi9tLPfU>

El valor de Bitcoin en la economía mundial (30 de mayo,2023). *El cierre digital*. Recuperado de <https://elcierredigital.com/tu-dinero-a-fondo/577749866/valor-bitcoin-economia-mundial.html>

Financial Technology DeFi Protocol: A Review(2022). *Typeset*. Recuperado de <https://typeset.io/papers/financial-technology-defi-protocol-a-review-57jzjt>

Godoy, G. (17 de abril, 2024). The power of scarcity: How it defines value in the crypto world. *Cointelegraph*. Recuperado de <https://es.cointelegraph.com/news/the-power-of-scarcity-how-it-defines-value-in-the-crypto-world>

Historia de Bitcoin (s.f.).*BTC Direct*. Recuperado de <https://btcdirect.eu/es-es/historia-bitcoin>

Historia del Bitcoin.(s.f.) *XTB*. Recuperado de <https://www.xtb.com/lat/formacion/historia-del-bitcoin>

Historia sobre las criptomonedas.(s.f.) *Kriptomat*. Recuperado de <https://kriptomat.io/es/criptomonedas/historia-sobre-las-criptomonedas/>.

Holub, M., & Johnson, J. (2017). Mapping Bitcoin's influence on academic research. Social Science Research Network. *Typeset* Recuperado de <https://typeset.io/papers/mapping-bitcoin-s-influence-on-academic-research-3hsx9pwdzc>

HOY SÍ vas a entender QUÉ es el BLOCKCHAIN - (Bitcoin, Cryptos, NFTs y más)(23 de mayo,2021) *HOY SÍ*. *[Video]*. *YouTube*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=V9Kr2SujqHw>

Kajihara Chagas, T. L. (2022). Analysis on the Development of Ethereum and Its Consensus Mechanisms. 2022 International Conference on Data Analytics, Computing and Artificial Intelligence. *Typeset*. Recuperado de <https://typeset.io/papers/analysis-on-the-development-of-ethereum-and-its-consensus-8dyavvum>

Kaur, G. (20 de febrero, 2024). Actualizaciones de Ethereum: Guía para principiantes sobre ETH 2.0. *Cointelegraph*. <https://es.cointelegraph.com/learn/ethereum-upgrades-a-beginners-guide-to-eth-2-0>

¿La tecnología afecta a la cotización del Bitcoin? Te contamos por qué. El Día Digital. (27 de febrero, 2023). *El día digital*. Recuperado de <https://eldiadigital.es/art/420974/si-la-tecnologia-afecta-a-la-cotizacion-del-bitcoin-y-te-contamos-por-que>

López, M. A., & Unda, V. C. (28 de junio, 2018). ¿Pública, federada o privada? Explora los distintos tipos de blockchain. *BID - Blogs*. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/tipos-de-blockchain/#:~:text=Las%20redes%20de%20blockchain%20p%C3%BAblicas%20son%20aquellas%20a%20las%20que,hay%20administradores%20de%20la%20red.>

Maftai, L. (2014). Bitcoin - between legal and informal. *Research Papers in Economics*. *Typeset*. Recuperado de <https://typeset.io/papers/bitcoin-between-legal-and-informal-agdh7cx3u2>

Maldonado, A. (7 de junio, 2022). Bitcoin vs Bitcoin Cash: ¿Cuáles son las diferencias? *Changelly*. Recuperado de <https://changelly.com/blog/es/btc-bch-diferencias/>

Maldonado, J. (1 de noviembre, 2023). Tokenización: Catalizador de innovación financiera. *Bit2Me News*. Recuperado de <https://news.bit2me.com/tokenizacion-catalizador-de-innovacion-financiera/>

Master Ethereum. (3 de junio, 2019). Historia de los smart contracts. *Universidad de Alcalá*. Recuperado de <https://masterethereum.com/historia-smart-contracts/>

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

Náñez Alonso, S. L. (2019). Activities and Operations with Cryptocurrencies and Their Taxation Implications: The Spanish Case. *Laws. MDPI*. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2075-471X/8/3/16>

Narain, A., & Moretti, M. (septiembre, 2022). Regulating crypto: The need for a coordinated response. *IMF*. Recuperado de <https://www.imf.org/es/Publications/fandd/issues/2022/09/Regulating-crypto-Narain-Moretti>

Pastor, J. (marzo, 2021). Puedes comprar un Tesla con Bitcoin: Elon Musk da otro paso en su arriesgada apuesta por la criptodivisa. *Xataka*. Recuperado de <https://www.xataka.com/empresas-y-economia/puedes-comprar-tesla-bitcoin-elon-musk-da-otro-paso-su-arriesgada-apuesta-criptodivisa>

Pérez, E. (11 de marzo, 2021). Beeple vende su NFT por 69 millones de dólares: Una subasta histórica que lo coloca entre los tres artistas vivos más exitosos. *Xataka*. Recuperado de <https://www.xataka.com/criptomonedas/beeple-vende-su-nft-69-millones-dolares-subasta-historica-que-coloca-tres-artistas-vivos-exitosos>

Pierro, G. A. (2023). An analysis of the Oracles used in Ethereum's blockchain. IEEE International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering. *Typeset*. Recuperado de <https://typeset.io/papers/analysis-on-the-development-of-ethereum-and-its-consensus-8dyavvum>

¿Qué es el halving de Bitcoin? (s.f.). *IG España*.. Recuperado de <https://www.ig.com/es/bitcoin/bitcoin-halving#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20halving%20de,de%20bitcoins%20por%20verificar%20transacciones>.

¿Qué es Lightning Network? Red de canales de pago para Bitcoin y blockchain (s.f.). *CriptoNoticias*. Recuperado de <https://www.criptonoticias.com/criptopedia-old/que-es-lightning-network-red-canales-pago-bitcoin-blockchain/>

¿Qué es un Altcoin?. (s.f.). *CMC Markets*. Recuperado de <https://www.cmcmarkets.com/es-es/aprenda-a-operar-con-criptomonedas/criptomonedas-alternativas#:~:text=Uniswap-¿Qué%20es%20un%20Altcoin?,bitcoin,%20litecoin%20y%20ethereum.>

¿Qué son las criptomonedas?. (s.f.). *Banco de España*. Recuperado de <https://www.bde.es/wbe/es/areas-actuacion/politica-monetaria/preguntas-frecuentes/definicion-funciones-del-dinero/que-son-criptomonedas.html>.

Quiñoy, L. (14 de julio, 2022). El futuro de las criptomonedas. *APD*. Recuperado de <https://www.apd.es/futuro-de-las-criptomonedas/>

Ramírez Escudero, D. (13 de enero de 2023). Bitcoin (BTC) sube repentinamente \$20,000 ¿Por qué? *BeInCrypto*. Recuperado de <https://es.beincrypto.com/bitcoin-btc-sube-repentinamente-20000-dolares-por-que/>

Redes blockchain: tipos. (3 de diciembre, 2022). *Observatorio Blockchain*. Recuperado de <https://observatorioblockchain.com/hypernifty/redes-blockchain-tipos/>

Revaldo, D. (s.f.). Ethereum price weekly update. *Kaggle*. Recuperado de <https://www.kaggle.com/datasets/dannyrevaldo/ethereum-price-weekly-update>

Ridian. (18 de agosto, 2023). ¿Qué es un token y cómo se diferencian de las criptomonedas?. *Ridian*. Recuperado de <https://ridian.io/blog/token-que-es-como-diferencian-criptomonedas#:~:text=En%20definitiva%2C%20los%20tokens%20son,intercambio%20y%20almacenamiento%20de%20valor>

Rodríguez, S. (11 de abril, 2024). Evolución de los tokens. *Keep coding*. Recuperado de <https://keepcoding.io/blog/evolucion-de-los-tokens/>

Schneider, T (4 de diciembre, 2022). El colapso del gigante FTX y su repercusión en el mundo cripto explicados paso a paso. *The conversation*. Recuperado de

<https://theconversation.com/el-colapso-del-gigante-ftx-y-su-repercusion-en-el-mundo-cripto-explicados-paso-a-paso-195413>

Shiivvvaam. (s.f.). Bitcoin historical data. *Kaggle*. Recuperado de <https://www.kaggle.com/datasets/shiivvvaam/bitcoin-historical-data>

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a new economy*. "O'Reilly Media, Inc.". *Academia*  
Recuperado de [https://www.academia.edu/44112222/Melanie\\_Swan\\_Blockchain\\_BLUEPRINT\\_FOR\\_A\\_NEW\\_ECONOMY](https://www.academia.edu/44112222/Melanie_Swan_Blockchain_BLUEPRINT_FOR_A_NEW_ECONOMY)

Trader, V. (12 de abril, 2024). Cómo la especulación debilita la estabilidad del mercado de las criptomonedas. *CriptoTendencia*. Recuperado de <https://criptotendencia.com/2024/04/12/como-la-especulacion-debilita-la-estabilidad-del-mercado-de-las-criptomonedas/>

U.S. Securities and Exchange Commission. (25 de julio, 2017). Boletín del inversionista: Oferta inicial de criptomonedas. *Investor.gov*. Recuperado de <https://www.investor.gov/boletin-del-inversionista-oferta-inicial-de-criptomonedas>

Valeonti, F., Bikakis, A., Terras, M., Speed, C., Hudson-Smith, A., & Chalkias, K. (2021). Crypto collectibles, museum funding and OpenGLAM: Challenges, opportunities and the potential of non-fungible tokens (NFTs). *Applied Sciences*, 11(21), 9931. *MDPI*. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/app11219931>

Vaz, N. A. P., & Carvalho, S. T. (2023). Challenges and Opportunities in Smart Contract Development on the Ethereum Virtual Machine: A Systematic Literature Review. Recuperado de <https://sol.sbc.org.br/index.php/wblockchain/article/download/24618/24439>

Vilkenson, T. (31 de marzo, 2024). ¿Qué son las ballenas de Bitcoin y cómo detectarlas? *Cointelegraph*. Recuperado de <https://es.cointelegraph.com/news/what-are-bitcoin-whales-and-how-to-spot-them>

Virtual currency schemes – a further analysis. (2015). *Banco Central Europeo*. Recuperado de <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>

Zhao, R. (2014). Bitcoin Present Situation and Its Applied Research. International Conference on Mechatronics and Control. *Typeset*. Recuperado de <https://typeset.io/papers/bitcoin-present-situation-and-its-applied-research-4wzo8yjms5>