

INDICE.

1. Introducción.....	6
1.1 Objetivos.....	6
1.2 Justificación de la relevancia del tema elegido.....	7
2. Evolución histórica de bitcoin.....	8
3. Minería de bitcoin.....	11
4. Bitcoin como forma de pago.....	13
5. Uso financiero de bitcoin.....	19
5.1 Análisis fundamental.....	20
5.2 Análisis técnico.....	23
6. Bitcoin como instrumento de inversion.....	25
7. Bitcoin como instrumento de especulación.....	26
7.1 Volatilidad del mercado de bitcoin.....	27
8. Resultados y conclusiones obtenidas	38
9. Referencias bibliográficas.....	40

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

- Tabla 1. Precio de las 6 criptomonedas con mayor capitalización de mercado.....	9
- Gráfico 1. Bitcoin circulante total.....	14
- Gráfico 2. Historial de transacciones diarias con bitcoin confirmadas.....	15
- Grafico 3. Comparación de uso de energía entre bitcoin y algunos países.....	19
- Grafico 4. Caída del precio de bitcoin tras anuncio de medida legal del gobierno chino.....	22

INDICE DE IMÁGENES

- Imagen 1. Centro de minado de bitcoin en Rusia.....	13
- Imagen 2. Velas japonesas alcista (izquierda) y bajista (derecha).....	24
- Imagen 3. Aumento del precio de bitcoin.....	25
- Imagen 4. Línea de tendencia alcista en el grafico BTC/Euro.....	30
- Imagen 5. Línea de tendencia bajista en el grafico BTC/Euro.....	31
- Imagen 6. Tendencia lateral del precio.....	32
- Imagen 7. Línea de resistencia en el grafico BTC/Euro.....	33
- Imagen 8. Línea de soporte en el gráfico BTC/Euro.....	34
- Imagen 9. Medias móviles en bitcoin.....	35
- Imagen 10. Señales de compra y venta en el indicador MACD.....	36
- Imagen 11. Señales de compra y venta en el indicador RSI.....	37

Resumen

El presente trabajo se ha realizado con la intención de analizar el alcance que presentan diversas formas de uso de las criptomonedas en general, centrándonos en el caso de bitcoin. Las formas de uso de bitcoin en las que se ha centrado el trabajo son 3 principalmente, bitcoin como medio de pago, bitcoin como instrumento de inversión y bitcoin como instrumento de especulación. Con objeto de ofrecer una visión genérica sobre el tema, ha sido consultada fuentes de información de diversa naturaleza, como artículos de revistas científicas, trabajos universitarios, diarios de noticias, etc...

Abstract

This work has been carried out with the intention of analyzing the scope of various forms of use of cryptocurrencies in general, focusing on the case of bitcoin. The ways of using bitcoin on which the work has focused are mainly 3, bitcoin as a means of payment, bitcoin as an investment instrument and bitcoin as an instrument of speculation. In order to offer a generic view on the subject, it has been consulted sources of information of various nature, such as articles in scientific journals, university works, news journals, etc...

1. Introducción

Con el fin de analizar el alcance de bitcoin en relación a los 3 posibles usos mencionados anteriormente, se buscará dar respuestas a ciertas preguntas planteadas a continuación, cuyas respuestas pueden ayudar a obtener una conclusión acerca del tema planteado.

Para tratar de responder a dichas preguntas, se comenzará realizando un análisis de la evolución que ha llevado a cabo bitcoin desde su creación, observando su evolución histórica y analizando su posicionamiento dentro del mercado de las criptomonedas en general además se llevará a cabo una explicación generalizada de la minería de bitcoin, como funciona dicha minería y los distintos tipos de minería existente.

Posteriormente comenzará el análisis de bitcoin como medio de pago, exponiendo la evolución histórica de este uso de bitcoin, la variación de volumen de pago que se lleva a cabo mediante bitcoin desde su creación, los sectores con mayor uso de bitcoin como medio de pago y las principales ventajas y desventajas que presenta dicho uso de bitcoin.

A continuación se pasará a analizar el uso financiero de bitcoin, el cual será introducido mediante la explicación de los distintos tipos de análisis llevados a cabo por los inversores a la hora de invertir en bitcoin, así como las principales características de dichos tipos de análisis. Continuando con dicho uso financiero se analizará bitcoin como instrumento de inversión, observando su viabilidad para actuar como valor refugio ante situaciones de inestabilidad o crisis económica. Para finalizar con el uso financiero de bitcoin se llevará a cabo un análisis de bitcoin como instrumento de especulación, sintetizando los principales acontecimientos históricos que han influido en su precio y llevando a cabo un análisis de la volatilidad de bitcoin, además de explicar los distintos métodos analíticos utilizados por los inversores.

Por último se expondrán los resultados y conclusiones obtenidos mediante la realización del presente trabajo.

1.1 Objetivos

¿Llegará algún día en el cual la mayoría de las transacciones comerciales se realicen con bitcoin, sustituyendo estas al dinero convencional como medio de pago? Y si es así, ¿Será algo que ocurra a largo plazo, o a corto/medio plazo? Todavía es una incógnita hasta donde llegará ese camino, y como de largo es el mismo, pero ya es una realidad que gran

parte de los principales países a nivel económico del mundo, lo han empezado a recorrer recientemente. Uno de los objetivos principales del presente trabajo, será el de dar una respuesta, lo más clarificadora posible, a las preguntas anteriormente expuestas, para lo cual serán consultados diversos estudios acerca del uso que se le dé a bitcoin como forma de pago de bienes y servicios en los distintos países del mundo. También se buscará clarificar cuales son las principales criptomonedas en cuanto a uso como medio de pago, el nivel de seguridad que ofrece el uso de éstas en las transacciones económicas y la influencia que su uso puede tener en el comercio, tanto físico como electrónico. A la hora de analizar la utilidad que tiene cualquier medio de pago, hay que poner en una balanza las ventajas e inconvenientes que acarrea su utilización, es por ello por lo que en el presente trabajo se buscará analizar dichas ventajas e inconvenientes, con el objetivo de clarificar cuál de ellas tiene un mayor peso, y con ello obtener una conclusión acerca de la conveniencia del uso de bitcoin como medio de pago.

Además de las preguntas mencionadas anteriormente, caben plantearse las siguientes: ¿Qué posicionamiento tiene bitcoin dentro del mercado financiero en general?, ¿Cuáles son las diferencias y similitudes más notables entre el mercado de las criptomonedas en general y los mercados financieros más tradicionales?, ¿Se usan los mismos métodos de análisis en el mercado de las criptomonedas en general y en los mercados financieros más tradicionales? A lo largo del presente trabajo se buscará dar respuesta a estas cuestiones y explicar los aspectos básicos del papel que juega bitcoin como instrumento financiero sobre el que especular, con el objetivo de obtener beneficios, como pueden ser los principales indicadores técnicos usados para seleccionar en que y cuando invertir, los distintos análisis a los que puede ser sometido bitcoin, etc...

1.2 Justificación del tema elegido

La elección del tema de bitcoin como medio de pago y las operaciones financieras con bitcoin se basa principalmente en la relevancia que este ámbito de estudio ha ido tomando los últimos años, no solo a nivel académico, sino también a nivel social, habiéndose convertido en una tendencia o “moda”, potenciada por el uso de redes sociales y otros medios de comunicación. Según Erazo (2020), el número de personas a nivel mundial que utiliza criptoactivos, ha aumentado de forma exponencial. Estimó que en el año 2018 el número de usuarios de criptomonedas por identidad era de alrededor de 35 millones, y

a finales de 2020, son ya hasta 191 millones de cuentas abiertas en *exchanges*¹ de criptomonedas, Habiéndose dado un aumento de un 189% aproximadamente.

2. Evolución histórica de bitcoin

Las criptomonedas son un mundo un tanto desconocido para la gran mayoría de la población, si bien es cierto que en los últimos años ha ido gozando de una creciente popularidad e interés por parte de inversores y personas que las están usando como valor refugio, para la mayoría de la población se trata de un tema poco conocido, muy hermético y que la gran mayoría relaciona con el bitcoin.

La primera criptomoneda como tal, fue creada en plena crisis económico-financiera, en el año 2009, sin embargo, el concepto que sirve como base a dicha creación, fue expuesto bastantes años atrás por Hayek (1976), el cual se muestra a favor del establecimiento de un sistema de moneda privada, en el cual las instituciones financieras crearían sus propias monedas, y estas competirían entre ellas para ganarse la aceptación de la ciudadanía, esto provocaría que las monedas dejaran de estar influidas por intereses políticos que guían las políticas monetarias de los distintos países.

Tomando como referencia el concepto de moneda privada expuesto anteriormente, el siguiente paso en la evolución de lo que finalmente se conocerá como criptomoneda se dará en el 1998, año en el que se acuñó por primera vez el término “criptomoneda” por parte de Wei Dai, un ingeniero informático graduado en la Universidad de Washington, el cual, con el objeto de limitar el poder de los gobiernos en la emisión monetaria creó B-Money, un sistema de intercambio electrónico que sirve como medio de intercambio de bienes y servicios, en el cual los miembros tienen la obligación de cumplir con los contratos que lleven a cabo en dicha plataforma.

El 1 de noviembre de 2008, una o varias personas, bajo el pseudónimo Satoshi Nakamoto, hacen saber su intención de crear una moneda digital, con control descentralizado, sin respaldo ni control por parte de ningún banco central o Estado, como alternativa, el control sería llevado a cabo mediante *blockchain* (cadena de bloques), la cual funciona como base de datos de transacciones financieras públicas sin intermediario. Una forma de definir a grandes rasgos dicha cadena de bloques, sería como un “Macrolibro” de

¹ Plataformas digitales que permiten el intercambio de criptomonedas por dinero fiat u otra criptomoneda

cuentas, en el cual los bloques (registros) están entrelazados y cifrados para una mayor privacidad y seguridad de transacciones. En él existen muchos usuarios, conocidos como nodos, que tienen la tarea de verificar las transacciones, las cuales una vez validadas, son añadidas como un bloque más a ese libro de cuentas. En pocas palabras, lo que hace el sistema *blockchain* es prescindir de los intermediarios (bancos), descentralizando toda la gestión.

En la actualidad existen más de 5.000 criptomonedas diferentes, más del 60% del total de capitalización del mercado de criptomonedas está dominado por 3 monedas, las cuales son bitcoin (la primera que se creó, como ya hemos visto y por ello referencia de todas las demás), Ethereum y BinanceCoin, las cuales, acompañadas de Cardano, Ripple y Litecoin (en ese orden) son las 6 criptomonedas con mayor capitalización de mercado a 24 de marzo de 2021. En cuanto al precio en euros de cada una de dichas criptomonedas, y teniendo en cuenta que este es muy volátil, tenemos los siguientes datos referentes a la misma fecha indicada anteriormente.

Tabla 1. Precio de las 6 criptomonedas con mayor capitalización de mercado.

Criptomoneda	Precio
Bitcoin	47.750,63€
Ethereum	1.449,86€
BinanceCoin	223,27€
Cardano	0,97€
Ripple	0,46€
LiteCoin	164,86€

Fuente: www.Binance.com

Según Carrera-López, Sánchez-Lunavictoria y Loza-Torres (2020), las criptomonedas tienen cada vez una mayor importancia cuantitativa, reflejado en los notables aumentos que han sufrido ciertas criptomonedas en su capitalización de mercado y en su precio. Son muchos los países que están comenzando a aceptar cada vez más pagos con criptomonedas, e incluso instalado cajeros automáticos en los que canjear moneda local por criptomonedas (bitcoin principalmente), siendo Japón el país líder en aceptación de

uso de criptomonedas y en número de cajeros destinados a la adquisición de estas. Además, esta tendencia no es exclusiva de países orientales, puesto que Estados Unidos también se sitúa en la cabeza de la lista de países con más aceptación de uso de criptomonedas para transacciones, generando un gran impacto a nivel mundial, al tratarse de una de las principales potencias económicas (tiene una gran influencia económica a nivel mundial.). A los países citados anteriormente se unen el Reino Unido, Dinamarca, Corea del Sur, y muchos países sudamericanos, como es el caso de Ecuador, Argentina o Venezuela entre otros. También en España se han comenzado a instalar cajeros automáticos de criptomonedas, contando a 24 de mayo de 2021 con alrededor de una veintena de estos, repartidos por todo el territorio nacional, podemos encontrarlos en Barcelona, Madrid, Valencia, Sevilla o Málaga entre otras ciudades.

Bech y Garratt (2017) hacen referencia a dos formas en las cuales los bancos centrales pueden emitir sus propias criptomonedas, la primera de ellas se trataría de una criptomoneda orientada al uso en transacciones minoristas (tienen una cuantía relativamente reducida y se pueden instrumentalizar de diferentes formas, desde cheques a operaciones con tarjeta de crédito), la cual estaría orientada a los consumidores en el sentido amplio de la palabra, ofreciéndoles la ventaja de un mayor nivel de anonimato con respecto del dinero común, y la segunda sería para un uso en transacciones de tipo mayorista (las cuales tienen un valor relativamente más alto que las anteriores) cuya orientación principal sería las transacciones interbancarias, las cuales pretenden ser llevadas a cabo con un menor nivel de coste gracias al uso de las criptomonedas.

Como forma alternativa a las criptomonedas, surgen las *stablecoins* o “criptomonedas estables”, este tipo de monedas se crean con el objetivo de superar los problemas de alta volatilidad que caracterizan al precio de las criptomonedas corrientes, ofreciendo una protección para sus ahorros en el que el inversor se pueda situar ante momentos de alta volatilidad. Existen dos grupos principales de *stablecoins*, las que están asociadas a un valor externo, y por ello, están respaldadas, y las que no (BBVA, 2019):

- En cuanto a las respaldadas, éstas pueden estar asociadas a distintos tipos de valores externos, en primer lugar, nos encontramos las *stablecoins* asociadas a cualquier moneda fiat², en este caso nos encontramos a la *stablecoin* Tether, que

² dinero legal establecido por orden de la autoridad que gobierna, es decir, su cualidad de dinero proviene de su declaración por parte del Estado, por ejemplo, el dólar o el euro.

está respaldada por el dólar estadounidense. Por otro lado tenemos las *stablecoins* asociadas a cualquiera del resto de criptomonedas, las cuales utilizan un método para evitar la alta volatilidad, denominado sobrecolateralización, el cual consiste en dejar un exceso de depósito con respecto del necesario para adquirir la *stablecoin*, y de esa manera se reduce el riesgo y con él la volatilidad del precio. En segundo lugar encontramos las *stablecoins* respaldadas por cualquier otro bien, como pueden ser inmuebles, alguna materia prima, el oro, la plata, etc... (BBVA, 2019)

- En cuanto a las no respaldadas, utilizan un algoritmo para que el nivel de precio no presente una excesiva volatilidad, siendo el propio *blockchain* quien se encarga de dicho control del precio.

3. Minería de bitcoin

Antes de hacer cualquier tipo de análisis para una posterior valoración y toma de conclusiones en el mundo de las criptomonedas, se antoja indispensable exponer uno de los puntos imprescindibles para el funcionamiento y supervivencia de este mercado: la minería de criptomonedas.

Según Rico Novella (2020), el bitcoin supone una referencia para el resto de criptomonedas al ser la primera que se creó, sin embargo, no es la única criptomoneda que utiliza el proceso de minado.

Minar bitcoin es un proceso usado para validar transacciones, garantizar la seguridad de la red y conseguir sincronización entre todos los participantes en acciones de compra o venta con bitcoin. La minería de bitcoin es análoga a la minería de oro o cualquier otro metal, ya que consiste en el uso de mecanismos para emitir nuevas unidades de la criptomoneda, con la diferencia de que en el caso del minado de bitcoin, este conlleva una recompensa para los mineros a cambio de sus servicios, ya que estos son indispensables para el funcionamiento de la red. De cierta manera y a modo de síntesis, el “centro de minado” de bitcoin podría considerarse su centro principal de datos, donde los mineros trabajan repartidos por todo el mundo, pero nadie tiene un control absoluto de la red, por ello se considera una red descentralizada.

La minería de bitcoin funciona utilizando un conjunto de máquinas de manera simultánea, mediante un método de recompensa denominado *proof-of-work*, éste consiste en un

algoritmo basado en la capacidad de cálculo de los ordenadores de cada minero. A la hora de minar, cada minero pone su ordenador a calcular, y el primero que consiga resolver el algoritmo para añadir el bloque al *blockchain* será quien se lleve la recompensa, la cual será variable en función de la dificultad del algoritmo resuelto, no sin antes llevar a cabo la validación del bloque por parte del resto de mineros. Con el tiempo, la dificultad de los algoritmos de minado ha ido aumentando, llegando hasta el punto de que los mineros por separado no tenían la capacidad de resolverlos para generar bloques, por lo que se comenzaron a usar los denominados “*pools de minado*”, consistentes básicamente la agrupación de mineros para resolver los algoritmos, siendo posteriormente repartida la recompensa de forma equitativa según el esfuerzo de cada uno de los mineros que forman el *pool*.

Cabe señalar que existen otros métodos de minados, como son el *proof-of-stake*, o el método *delegated-proof-of-stake*.

El método *proof-of-stake*, se trata de un algoritmo preferible desde el punto de vista medioambiental, pero no desde el punto de vista de la igualdad de oportunidades. Esto es debido a que el método *proof-of-stake* tiene un menor impacto ecológico, porque es un método basado en la reputación, que no permite minar a todos los mineros, permitiendo exclusivamente minar a los más reputados o ricos, por lo que eso hace que el número de computadoras minando simultáneamente sea mucho menor, y con ello el consumo de energía también lo sea, sin embargo, es este mismo motivo el que provoca que sea un método de minado menos igualitario que el anterior, ya que no permite minar a todos los mineros, realizándose una selección de minero antes de comenzar con el proceso de minería de un bloque, siendo el elegido el encargado de minar, y contando este con la confianza del resto de mineros, por lo que una vez finalizado el minado, no existe la necesidad de que el resto de mineros verifiquen el bloque.

Por otro lado, el método de minado *delegated-proof-of-stake*, es un método basado en el anterior, solo que con algunos matices. Es un método en el cual los mineros eligen a una serie de delegados, que se convertirán en quienes lleven a cabo el proceso de minería del bloque en cuestión, siendo esa la principal diferencia con respecto al método *proof-of-stake*, que son los mineros quienes eligen a los encargados de minar el bloque, y no se hace por motivos de riqueza o prestigio, haciendo que el método sea considerado un poco más igualitario.

Imagen 1. Centro de minado de bitcoin en Rusia.



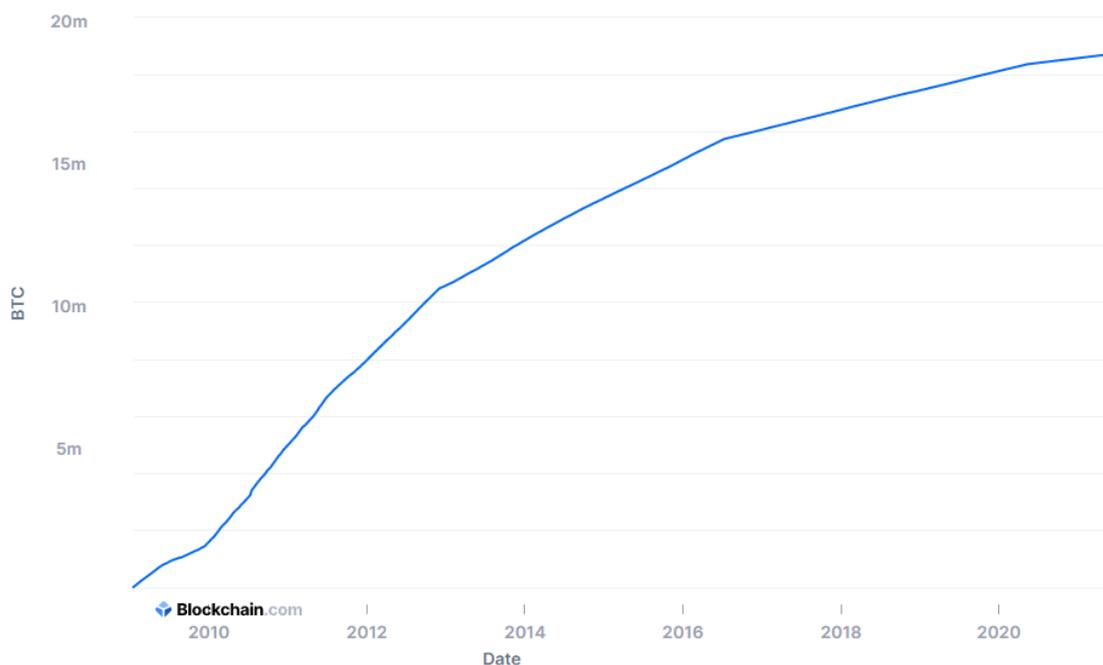
Fuente: www.bbc.com

4. Bitcoin como forma de pago

Antes de analizar el uso de bitcoin como medio de pago en transacciones, se debe hacer referencia a las nuevas tendencias que se están implementando en la sociedad en relación al medio de pago utilizado en transacciones, Un claro ejemplo de ello es el nacimiento de Bizum en 2016, un proyecto de la banca española con el objetivo de extender los pagos inmediatos mediante el teléfono móvil, aportándoles comodidad, rapidez y seguridad. Bizum ha tenido una gran acogida por la sociedad, cambiando las costumbres de forma de pago, sobre todo entre los más jóvenes. Desde su nacimiento, hace apenas 5 años, la plataforma ha ido ganando usuarios, alcanzando en 2020 los 10 millones de usuarios, 165 millones de operaciones y 8.000 millones de euros transferidos, aproximadamente. Además, a día de hoy Bizum cuenta con 15 millones de usuarios, 31 bancos afiliados y 11.500 comercios online (Bizum, 2021).

En relación con bitcoin, toma una importancia relevante el suministro de la moneda, ya que en él encontramos una característica que afecta de forma directa al valor de cada unidad de bitcoin y con ello a su poder adquisitivo en las transacciones comerciales.

Grafico 1. Bitcoin circulante total

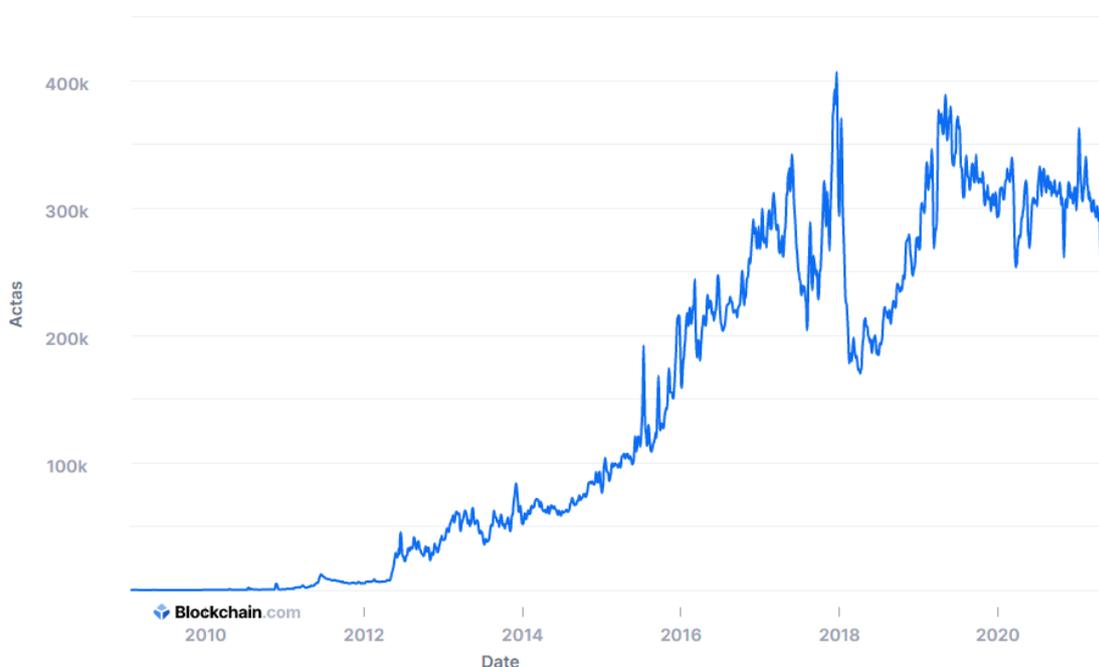


Fuente: <https://www.blockchain.com/charts/total-bitcoins>

Siguiendo con lo establecido por Gorjón (2014), y como se puede observar en el gráfico 1, el suministro total de bitcoin es limitado y predefinido en el protocolo de bitcoin en 21 millones de monedas, por lo que esa “escasez” se puede traducir en un aumento de su precio y con ello de su poder adquisitivo. En el momento de realización del presente trabajo, a 20 de junio de 2021, están ya en circulación 18.739.000 bitcoins. La incorporación de nuevas unidades de bitcoin al sistema se lleva a cabo mediante el proceso de minería comentado anteriormente.

Además del número de cuentas abiertas en plataformas de intercambio de criptomonedas comentado anteriormente, también ha aumentado significativamente el volumen de transacciones diarias realizadas mediante bitcoin, según Puyod Pardos (2020), aunque bien es cierto que todavía el nivel de transacciones realizadas mediante bitcoin no es comparable con las realizadas mediante tarjeta de crédito o PayPal, estas transacciones vienen aumentado significativamente durante los últimos años, tal y como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 2. Historial de transacciones diarias con bitcoin confirmadas



Fuente: <https://blockchain.info/es/charts/n-transactions>

Como podemos observar en el gráfico 2, las transacciones diarias realizadas mediante bitcoin eran prácticamente nulas hasta enero de 2011, momento en el cual comenzó un aumento paulatino en el número de dichas transacciones, alcanzando su máximo en torno al 20 de diciembre de 2017, con 407.127 transacciones aproximadamente. Tal y como marca el gráfico 2, a día de la realización del presente trabajo, 20 de junio de 2021, se han registrado 230.939 transacciones que han usado bitcoin como medio de pago. Las subidas y bajadas en el número de transacciones están influenciadas por las variaciones del nivel de precio de bitcoin, cuya evolución será analizada posteriormente. Dichas transacciones se llevan a cabo repartidas por todo el mundo, el 72% del volumen de transacciones se concentran en 5 países: Estados Unidos, Rusia, Reino Unido, Venezuela y China (Álvarez Díaz, 2019).

En el caso de España, según Morales Santana (2015), son cada vez más los comercios que aceptan bitcoin como medio de pago, concentrándose mayoritariamente en Madrid, donde se sitúa la primera gran “calle bitcoin” de Europa, implantada en la zona comercial, existiendo más de una veintena de comercios que aceptan bitcoin de diversos sectores,

como la firma de moda Agatha Ruiz de la Prada, el centro comercial ABC Serrano, o el hotel One Shot Recoletos 04, donde además encontramos un cajero de bitcoin. Además de otros servicios como restaurantes y cafés, servicios de arquitectura, abogacía, consultas de ginecología, etc...

Las transacciones se realizan entre *wallets* que no contienen el nombre de los propietarios, es decir, se envían de una a otra sin revelar que usuarios participan en la transacción y están firmadas digitalmente para garantizar su seguridad, una transacción es una transferencia de valor de una fuente de fondos *input* a una fuente de destino *output*. Para realizarla, es necesaria una dirección bitcoin y una clave privada (secuencia de números y letras), cada *input* es firmado digitalmente por el comprador, confirmando que es el propietario del saldo y por ello puede utilizarlo, lo que desbloquea los bitcoin contenidos en la dirección asociada a la clave privada utilizada para la firma. Por su parte, cada *output* debe especificar la dirección del usuario que recibirá los bitcoin. (Morales Santana, 2015)

Para analizar el uso de bitcoin como forma de pago, debe realizarse un análisis, exponiendo las principales ventajas y desventajas que presenta con respecto al pago con dinero fiat, para posteriormente tratar de llegar a una conclusión en cuanto a la posibilidad de expansión de este uso de bitcoin, y si en algún momento tendrán la aceptación social y la capacidad de sustituir al dinero fiat como medio de pago principal.

El uso de bitcoin como forma de pago presenta principalmente las siguientes características, siguiendo lo establecido por Goñi Rodríguez de Almeida (2020).

Ventajas:

1. Descentralización: Bitcoin está basada en la criptografía y la confianza de la red, por ello las transacciones con bitcoin no tienen la necesidad de ser revisadas por intermediarios. Al prescindir de un tercero que valide la operación, el uso de bitcoin como medio de pago ofrece una mayor rapidez y sencillez que otros medios de pago tradicionales, llevándose a cabo casi instantáneamente.
2. Anonimato: Una de las principales características del uso de bitcoin como medio de pago es el mayor grado de privacidad que conlleva su uso en relación con otros medios de pago tradicionales. Al llevar a cabo una transacción con bitcoin, la identidad de los usuarios implicados y sus datos personales permanecen en la confidencialidad, solo se produce una transacción de divisa de una “cartera” o *wallet* de origen a otra de destino, siendo este uno de los principales puntos a favor

de bitcoin la hora de elegirla como medio de pago, ya que puede provocar que los usuarios sientan mayor confianza.

3. Reducción de costes: En relación al primer punto expuesto anteriormente encontramos una ventaja subyacente, ya que el hecho de que bitcoin sea una divisa descentralizada, provoca que se prescindan de ciertos intermediarios no deseados y por consiguiente de los costes que dichos intermediarios suponen, haciendo que los costes de transacción sean menores que los que se encuentran en medios de pago tradicionales.
4. Menor pérdida de valor: Esta es una ventaja que afecta principalmente a criptomonedas cuya oferta es limitada, como es el caso de bitcoin, ya que mientras que las monedas fiat, como el euro o el dólar, no tienen límite de creación, viendo disminuido su valor a medida que aumenta la oferta monetaria, la oferta de bitcoin no puede ser aumentada, por lo que su valor no puede disminuir por este motivo. Además de lo comentado anteriormente, esta ventaja también afecta, aunque en menor medida, a criptomonedas cuya oferta es ilimitada, puesto que, al no ser contralada por ningún banco central, no estará influenciada por la política monetaria coyuntural en un momento determinado, y por ello su oferta no se verá aumentada (y con ello su valor disminuido) por motivos de política económica.
5. Otras ventajas: Además de las cuatro ventajas expuestas anteriormente, existen otras que caben destacar, como son su seguridad y registro de movimientos, ya que cualquier movimiento de bitcoin queda registrado en un documento basado en la tecnología *blockchain*, su globalidad, ya que una misma criptomoneda puede ser utilizada en cualquier país, siempre y cuando este no la prohíba, cosa que no ocurre con las monedas fiat, etc...

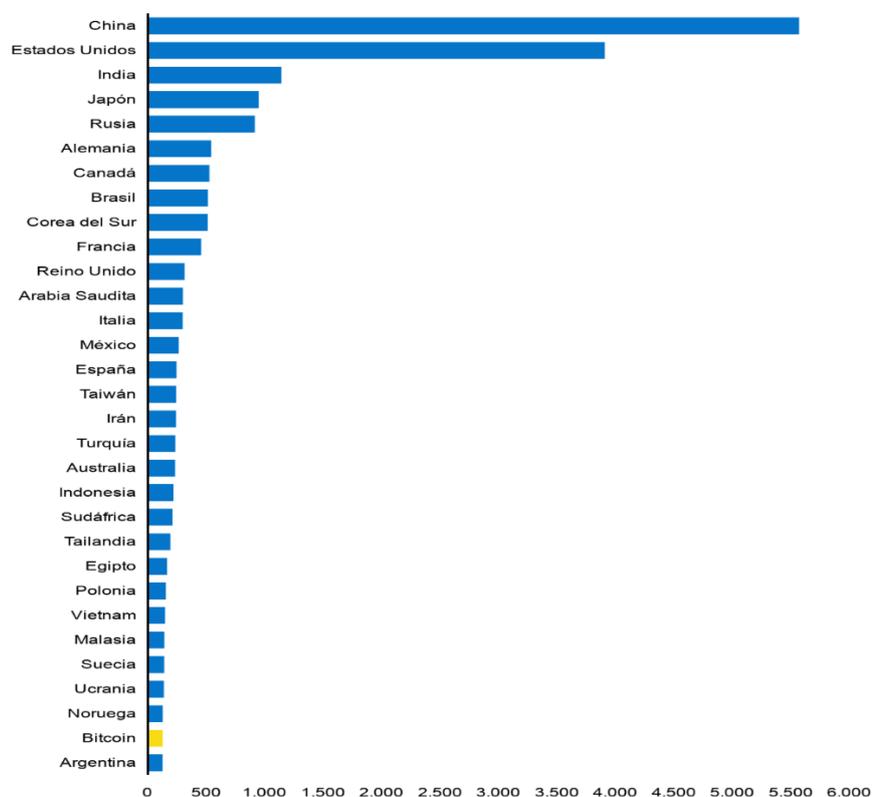
Desventajas:

1. Uso ilícito: aunque suene contradictorio, una de las ventajas anteriormente expuestas conlleva consigo una desventaja, y es que el anonimato del que gozan los usuarios que realizan cualquier acción con bitcoin les puede servir de escudo tras el que situarse a la hora de llevar a cabo acciones ilícitas en la *Deep web* (también conocido como internet profundo), habiendo sido usadas para financiar el terrorismo, narcotráfico, blanquear capitales, extorsiones sexuales, compra y venta de armas, etc...

2. Exclusión: Esta desventaja hace referencia a la facilidad de adquisición de bitcoin en relación con el dinero fiat, y es que aunque exista una notable desigualdad en el nivel de riqueza de distintas clases sociales, prácticamente todo el mundo puede acceder en mayor o menor medida a la tenencia de monedas comunes, algo que no ocurre con bitcoin y el resto de las criptomonedas, debido principalmente a su carácter tecnológico, que provoca que ciertos colectivos que no tienen la capacidad de tener un dispositivo móvil o un ordenador portátil, o personas que no tienen los conocimientos tecnológicos necesarios para utilizarlos (entre los que destacan las personas de avanzada edad) no puedan adquirir bitcoin, por lo que su accesibilidad es más desigual que la del dinero fiat.
3. Altos niveles de contaminación: Una de las principales desventajas que presenta bitcoin en relación con el dinero fiat, es su alto nivel de contaminación, principalmente debido a la actividad de minería comentada anteriormente. Es concretamente el método de minado que utiliza bitcoin (*proof-of-work*) el más contaminante de todos, esto ocurre debido a que los equipos de computadoras enormes que se usan para el minado trabajan prácticamente las 24 horas del día, y en dicho trabajo consumen una gran cantidad de energía, según los investigadores, la minería de bitcoin usa cerca de 121,37 TWh³ de electricidad anual, creando un fuerte impacto medioambiental, usando más energía que muchos países.

³ Teravatio-hora: Se utiliza para conocer el índice de producción de energía eléctrica.

Grafico 3. Comparación de uso de energía entre Bitcoin y algunos países.



Fuente: www.bbc.com

Además del uso de bitcoin como medio de pago en transacciones comerciales, el otro gran uso que se le está dando es un uso especulativo, utilizándolo como activo financiero en el que invertir para obtener beneficio. Es por ello por lo que a continuación, se va a realizar una explicación generalizada de las principales características que presenta este uso de bitcoin, haciendo hincapié en los principales análisis que se llevar a cabo a la hora de tomar decisiones de inversión o especulación.

5. Uso financiero de bitcoin

A la hora de llevar a cabo una análisis de bitcoin como activo financiero en el que invertir, se llevan a cabo los mismos métodos analíticos que en los mercados financieros tradicionales, basados en 2 tipos de análisis principalmente, el análisis fundamental y el análisis técnico. Además, el bitcoin como instrumento financiero puede usarse de diversas

formas, como instrumento de inversión y como instrumento de especulación, ambas serán explicadas posteriormente.

5.1 Análisis fundamental

Tanto en el mercado de las criptomonedas en general como en los mercados financieros más tradicionales, se usan los mismos métodos para conseguir un mayor porcentaje de acierto en las predicciones, basados en una serie de indicadores, que podemos agrupar en dos grandes tipos de análisis, el análisis fundamental y el análisis técnico.

El análisis fundamental fue introducido por Benjamin Graham y David Dodd en el año 1934, con intención de ofrecer información sobre el valor de cierto activo financiero mediante datos de los balances de los mismos (BBVA Trader, 2018).

El análisis fundamental es aquel que se usa principalmente para detectar dónde invertir y durante cuánto tiempo, es decir, ayuda a que activo financiero y durante cuánto tiempo se debe mantener en el portafolio de inversión (conjunto de activos financieros que están en propiedad de un inversionista) para maximizar su rentabilidad.

El análisis fundamental tienen como objetivo principal ofrecer una valoración del activo financiero en cuestión a través de un estudio cuantitativo de ciertas informaciones para determinar cómo evolucionara el precio en el futuro, para ello se centra en estudiar ciertas fuerzas de oferta y demanda del activo financiero en cuestión, analizando y valorando cualquier elemento que pueda influir en ellas, como pueden ser rentabilidades históricas de bitcoin, noticias que puedan afectar a su precio, como su alistamiento en algún exchange, etc.. En definitiva, se busca determinar si el activo financiero en cuestión se halla sobrevalorado, es decir, si el precio de mercado actual se encuentra por encima del precio que se ha determinado mediante análisis, y por ello, dicho análisis concluiría con la decisión de no invertir en el activo, pensando que el precio caerá buscando su precio “natural”, o infravalorado, cuando el precio actual de mercado se sitúa por debajo del precio que se determina mediante análisis, en cuyo caso la conclusión será la opuesta, como se espera que el precio busque su precio natural, el análisis recomienda invertir en el activo en cuestión.

Debido a que la industria de las criptomonedas se considera todavía una industria pequeña, existen ciertos datos necesarios para llevar a cabo el análisis fundamental que

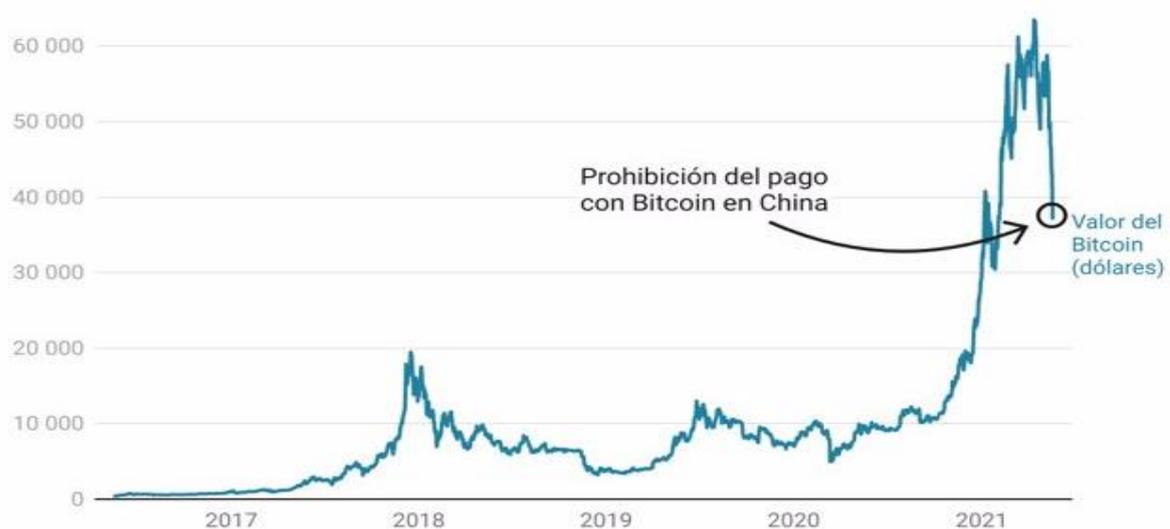
no siempre están disponibles, o al menos no son tan accesibles como en los mercados más tradicionales.

El análisis fundamental se puede realizar basándose en los factores macroeconómicos, sociales, históricos, etc... Para ello, se puede llevar a cabo un análisis PESTEL, que según Martin (2017) se usa tradicionalmente como herramienta para ayudar a las compañías a definir su entorno, analizando una serie de factores de distinto ámbito, cuyas iniciales dan nombre al análisis. Este análisis fue creado por Liam Fahey y V.K. Narayanan en su ensayo titulado “Análisis macro-ambiental en gestión estratégica”. Básicamente, se puede aplicar este análisis para facilitar la descripción en detalle del contexto en el que se encuentra un activo financiero determinado, estudiando los siguientes factores de su entorno:

- Políticos: Pueden existir ciertos factores políticos que tengan una notable influencia en la economía en general, pudiendo producirse prohibiciones comerciales que afecten negativamente al mercado de las criptomonedas. Si se prohíbe la comercialización de cierto producto que acepte criptomonedas como forma de pago, por ejemplo, afectará negativamente a la cotización de dicha criptomoneda.
- Económicos: Los factores macroeconómicos y microeconómicos tienen gran influencia en las criptomonedas. Supongamos, por ejemplo, que por cualquier motivo, Estados Unidos aplica una política para devaluar el dólar, esto provocará una variación en el precio bitcoin / dólar, influyendo así en el precio del bitcoin, y con ello en el mercado de las criptomonedas en general.
- Sociales: Las costumbres, modas, tradiciones, etc... Ejercen una influencia muy notable en todos los mercados financieros, incluido el de las criptomonedas.
- Tecnológicos: El desarrollo tecnológico es clave en el mercado de las criptomonedas, teniendo en cuenta que se trata de un mercado basado en la criptografía. Por ello podemos afirmar que las distintas funcionalidades de criptomonedas, van a determinar cuál será su posicionamiento en el mercado, influyendo en su precio. Claro ejemplo de ello lo encontramos en Cardano, cuyo precio aumentó un 15% cuando anunció nuevas actualizaciones en su red, que incluían la implementación de *Smart contracts* (programa informático que facilita y asegura la ejecución de un acuerdo entre dos partes), según James (2021).

- Medioambientales: Debido a la preocupación de gran parte de la población por desarrollar una economía sostenible, y teniendo en cuenta que una de las principales desventajas de ciertas criptomonedas es su alto impacto ecológico, como comentamos anteriormente, esta se postula como una de las principales dificultades a corregir por el mercado de las criptomonedas, cuya expansión en un futuro, estará muy probablemente ligada a la evolución de sus niveles de consumo energético.
- Legales: Las criptomonedas, como cualquier otro activo financiero, debe adaptarse al marco legal de cada país donde opera. Es por ello, por lo que cualquier tipo de prohibición o limitación en el uso o minado de criptomonedas puede afectar de forma significativa a su precio. Un ejemplo de ello lo encontramos en la noticia recogida de europapress. (2021) en la cual se describe que el precio de bitcoin, y con ello del resto de criptomonedas, había sufrido un notable descenso debido a la prohibición de pagos con criptomonedas anunciado por el gobierno chino.

Grafico 4. Caída del precio de bitcoin tras anuncio de medida legal del gobierno chino.



Fuente: www.europapress.com

Como se puede observar en el gráfico 4, el precio pasaba de ser mayor de 60.000 dólares a 39.446 dólares en prácticamente un mes, siendo de aproximadamente un 13% la caída

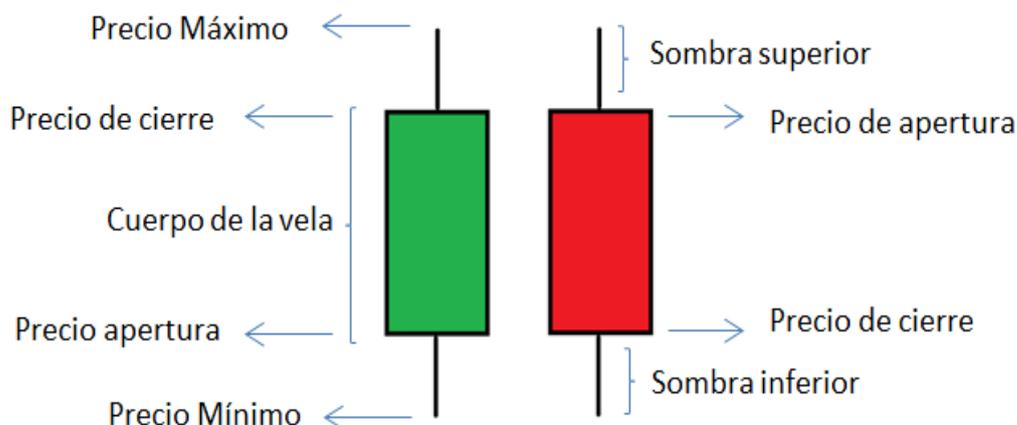
del día que se conocía la noticia de prohibición de pago con bitcoin por parte del gobierno chino.

5.2 Análisis técnico

Por su parte, el análisis técnico indica cuando invertir, siguiendo a García et al. (2012) y Álvarez y González (2009) podemos afirmar que el objetivo principal del análisis técnico es predecir el movimiento futuro del precio del activo financiero en cuestión, y para ello, se centra en el análisis de los movimientos que el precio de dicho activo ha ido realizando en el pasado, siendo esto posible bajo la suposición de que los patrones de movimientos que realiza el precio tienden a repetirse.

Existen varios tipos de gráficos donde representar el precio de un determinado activo financiero, el más habitual a la hora de realizar análisis técnico en los mercados financieros son series temporales del precio del activo financiero en cuestión. Según Mauricio (2007) una serie temporal es una secuencia de N observaciones ordenadas cronológicamente sobre una característica de una unidad observable en diferentes momentos (en este caso el precio de bitcoin). Habitualmente estas series temporales están formadas por velas japonesas o *candlestick*, ya que es un tipo de grafico que expresa una alta cantidad de información de forma visual. Existen dos tipos de velas japonesas, las alcistas, en las cuales el precio del activo al final de la vela es mayor que al inicio de esta, y la bajista, en las cuales el precio del activo es mayor cuando empieza la vela que cuando termina, ambos tipos se representan en la imagen 2 (Jiménez, 2019).

Imagen 2. Velas japonesas alcista (izquierda) y bajista (derecha).



Fuente: www.Enbolsa.net

Las velas japonesas representan periodos de tiempo, que pueden ir desde 1 minuto hasta 1 mes. Los inversores seleccionarán el periodo de tiempo que representa cada vela de su análisis en función de si están operando a corto-medio plazo o más a largo plazo, si se está realizando una operación de *day-trading* (compra y venta del activo financiero en cuestión dentro del mismo día), se tenderán a usar velas japonesas que representen menor periodo de tiempo que si se va a realizar una operación de inversión a más largo plazo.

Las velas japonesas, tal y como se aprecia en la imagen anterior, están formadas por un cuerpo, una sombra inferior y una sombra superior. Si tomamos como referencia una vela de 1 hora, la vela comenzará en un momento determinado (precio de apertura), si pasada 1 hora el precio es mayor al del comienzo (precio de cierre), estaremos ante una vela alcista (verde en la imagen), lo contrario para una vela bajista (roja en la imagen). Por su parte, si una vela de 1 hora es alcista pero durante esa hora el precio ha sido mayor al precio de cierre de la vela, se creará una sombra superior encima del cuerpo de la vela, y si durante esa hora el precio ha sido menor al precio de apertura, se formará una sombra inferior debajo del cuerpo de la vela. Para el caso de una vela bajista, si durante el periodo que dura la vela japonesa el precio se sitúa por encima del precio de apertura, formará una sombra por encima del cuerpo de la vela, y si se sitúa por debajo del precio de cierre, formará una sombra inferior.

Dentro del análisis técnico, existen tres ramas principalmente, análisis gráfico o *chartista*, análisis cuantitativo o basado en indicadores y automatización o sistemas expertos.

6. Bitcoin como instrumento de inversión

El uso de bitcoin dentro del mercado financiero puede tener un carácter de largo plazo, en el cual los inversores buscarán llevar a cabo una inversión que les sirva como valor refugio, es decir, como activo que mantenga o aumente su valor en momentos de inestabilidad o turbulencia en los mercados. Según Girón Castro (2020) bitcoin nació en 2008, inmediatamente después de la crisis inmobiliaria en un entorno de desconfianza de la población hacia los bancos, como una plataforma revolucionaria que permite a las personas tener un mayor control sobre su dinero. A lo largo de la historia de bitcoin han existido importantes variaciones en su precio, siendo especialmente significativo el aumento de su precio experimentado entre marzo de 2020, mes en el cual aumenta la preocupación por los efectos de la pandemia del Covid-2019 (decretado el estado de alarma en muchos países, entre ellos España) y marzo de 2021.

Imagen 3. Aumento del precio de bitcoin



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

Como se puede apreciar en el gráfico X, el precio pasa de unos 5.000 dólares a principios de marzo de 2020 a rondar los 50.000 dólares, lo cual supone un aumento de un 800% aproximadamente.

Según Martin y Pons (2019) bitcoin y cualquier criptomoneda en general puede ser utilizada como valor refugio. Al tratarse de monedas digitales que no dependen de ningún Estado ni organismo supranacional, en caso de situación de crisis o alguna situación de inestabilidad económica, puede provocar variación del valor de la moneda de un país en cuestión, pero no del valor de bitcoin, por ello puede ser considerado valor refugio.

7. Bitcoin como instrumento de especulación

Otro de los usos a los que puede ser sometida cualquier criptomoneda en general, incluida bitcoin, es un uso especulativo, basado en la obtención de beneficio mediante la compra/venta de bitcoin, tratando de aprovechar sus cambios de precio, las cuales son generalmente más significativo que en mercados financieros más tradicionales, provocado por las razones que se exponen a continuación.

La evolución del precio de bitcoin se ha visto afectada sistemáticamente por diversos acontecimientos históricos, que han ido marcando los niveles de precio de dicha criptomonedas en las diferentes coyunturas históricas desde su creación en 2009.

Según Álvarez Díaz (2018), la evolución del precio de bitcoin estuvo acompañada de varios acontecimientos que marcaron su camino:

- El primer aumento significativo del precio de bitcoin se dio en 2011, llegando a alcanzar durante ese año un precio de 30 dólares, sin embargo, debido a la falta de precedentes legales sobre este nuevo sistema monetario y la preocupación que ello genera, el precio de bitcoin acabó el año en torno a 1 dólar
- En el año 2012 produce una relativa estabilización en el precio de bitcoin, provocado por el lanzamiento de la Fundación bitcoin, lo cual supondrá un respaldo para la criptomoneda.
- El 23 de junio de 2013 se produce el primer golpe legal recibido por bitcoin, siendo incautados por la Administración de Control de Drogas de los Estados Unidos 11,02 bitcoin usados para actividades de narcotráfico. Este hecho supuso

un duro golpe para la criptomoneda, pasando de un precio de 107,9 dólares el 23 de junio a 68,5 dólares el día 5 de julio, bajando casi 40 dólares en 12 días.

- A lo largo del año 2016 el precio de bitcoin lleva a cabo un aumento paulatino, provocado por diversos motivos. Entre ellos destaca el reconocimiento por parte del gobierno de Japón de bitcoin como moneda con una función similar al dinero real, la demostración de transición del uso de bitcoin de actividades clandestinas a actividades legales llevadas a cabo por empresas, se duplican el número de cajeros bitcoin alrededor del mundo, etc..
- En el año 2017 el precio de bitcoin bate records, rompiendo su máximo histórico y llegando a cotizar a 1.402,03 dólares, comenzando un notable crecimiento del precio que hará que este se sitúe en torno a los 18.000 dólares hasta principios del año 2018. Este aumento del precio viene provocado por la aprobación de una ley que acepta bitcoin como medio de pago legal en Japón, la legalización aceptación de criptomonedas como medio de pago en Rusia, el nacimiento de bitcoin cash, una nueva criptomoneda basada en bitcoin, etc...
- En el año 2018 se produjo lo que hasta el momento supuso el mayor robo de criptomonedas del mundo, unos hackers irrumpieron el 28 de enero en la plataforma de Exchange Coincheck, sustrayendo criptomonedas por un valor en torno a 534 millones de dólares, provocando una caída del precio de bitcoin de unos 3.256 dólares en 16 días.
- El aumento más significativo del precio de bitcoin se produjo durante el año 2020 y principio de 2021, tal y como se aprecia en el gráfico 5, habiendo aumentado el precio en torno a un 800%, provocado principalmente, tal y como se comentó anteriormente, por la concepción de bitcoin como valor refugio ante la crisis económica provocada por la pandemia del Covid-2019.

7.1 Volatilidad de bitcoin

El uso de bitcoin como instrumento financiero con el que especular es algo cada vez más extendido, sin embargo, especular con bitcoin puede resultar arriesgado, debido a que precisamente una de sus características que más atrae a los inversores se puede tornar contraproducente, ésta es la alta volatilidad de su precio. El mercado de las criptomonedas en general no se diferencia en demasía de los mercados financieros más tradicionales en

relación con el modo de actuar de sus inversores, en todos ellos, los inversores buscan realizar una predicción lo más acertada posible del nivel de precios de un determinado activo financiero, o criptomoneda en este caso, para de esa forma llevar a cabo una operación especulativa en la cual poder obtener beneficio. Existe, sin embargo, una diferencia fundamental entre ambos mercados, ya que la volatilidad es bastante más alta en el mercado de criptomonedas que en los mercados financieros más tradicionales, siguiendo con los motivos recogidos por Linuma (2018). Esto es debido principalmente a las siguientes razones:

1. Ausencia de valor intrínseco: El hecho de que las criptomonedas no sean algo tangible, que no lleven a cabo un proceso productivo del que se obtenga un bien o servicio, hace que sea más difícil de estimar su valor que en el caso de los activos financieros de los mercados más tradicionales, en definitiva, resulta más difícil estimar una valoración en euros de un bitcoin, que de una acción de cualquier empresa, ya que tiene una mayor cantidad de datos en los que fundamentar dicha valoración, como puede ser el precio de un producto concreto, la puesta en venta de un nuevo modelo, el número de trabajadores existentes en un momento determinado en la empresa o el coste de producción de una unidad, y por ello el precio de una criptomoneda tiende a presentar mayor volatilidad que el de un activo financiero tradicional.
2. Mentalidad de rebaño: Relacionado con el punto anterior, las variaciones de precios vienen motivadas en una gran cantidad de ocasiones por rumores, noticias virales, e incluso bulos que se extienden por cualquier medio de comunicación. El hecho de tratarse de un mercado tan tecnológico, hace que ciertos grupos de población como las personas de avanzada edad, tengan una mayor dificultad de acceso a él, y esto provoca que nos encontremos ante un mercado formado en gran parte por personas relativamente jóvenes, de las cuales, lo más probable es que la gran mayoría use alguna red social. Cuando en un momento determinado se produce alguna noticia o se extiende algún rumor, este puede acabar llegando a un gran porcentaje de las personas que conforman el mercado de las criptomonedas, pudiendo incitarles a comprar o vender, y de esta manera influyendo en su precio.

3. Falta de regulación: El hecho de que el mercado de las criptomonedas sea un mercado relativamente nuevo, nacido hace menos de 20 años con la creación de bitcoin, provoca que se encuentre menos regulado que el mercado de valores tradicional, siendo por ello más inestable y volátil.
4. Porcentaje de capital invertido: Al tratarse de un mercado con mayor presencia de personas relativamente jóvenes que otros mercados más tradicionales, el porcentaje de capital invertido en relación con el capital total que poseen los inversores tienen a ser mayor que en los mercados financieros tradicionales. Por ello existe una mayor aversión al riesgo, lo que provoca que las operaciones no tiendan a ser de tan largo plazo como en otros mercados, aumentando con ellos el número de operaciones realizadas en un determinado periodo temporal y con ello la variabilidad del precio de bitcoin.

Análisis gráfico o *chartista*

Dentro del análisis técnico, la rama *chartista* es la dedicada exclusivamente al análisis del gráfico del precio del activo financiero en cuestión, por ello, es el tipo de análisis más intuitivo o “visual”.

Existen una serie de conceptos básicos usados para intentar predecir la evolución futura del precio del activo financiero en cuestión mediante el análisis gráfico. Todos los indicadores mencionados a continuación suponen una guía para los inversores, por lo que su presencia en un gráfico de precio de cualquier activo financiero influirá en la evolución del precio de dicho activo.

- Líneas de tendencia: Teniendo en cuenta que uno de los pilares fundamentales en los que se basa el análisis técnico es el carácter tendencial del movimiento de los mercados, pueden llevarse a cabo representaciones gráficas de estas tendencias seguidas por el precio, para predecir el momento de entrada y salida en el activo financiero que optimiza la rentabilidad de la operación en cuestión.
Existen tres tipos de línea de tendencia, correspondientes a las tres tipos de tendencias que pueden darse en los mercados (mencionadas en el X del presente trabajo).

- a) Tendencia alcista: La línea de tendencia es aquella que puede ser representada cuando el precio del activo financiero en cuestión está incrementando en un determinado periodo de tiempo. La línea de tendencia alcista se representa uniendo dos o más mínimos relativos sucesivos, que en este caso serán crecientes, de la siguiente manera

Imagen 4. Línea de tendencia alcista en el grafico BTC/Euro



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

Como se observa en el gráfico de la imagen anterior, cuando la evolución del precio de un activo financiero, en este caso de bitcoin forma una tendencia, la cual puede ser representada por la línea de tendencia verde, la probabilidad de que el precio rebote en dicha línea es mayor que la probabilidad de que rompa la línea de tendencia hacia abajo, esto ocurre debido al comportamiento de los inversores. Ya que la línea de tendencia supone una guía para los inversores, estos esperan que una vez que el precio toque esa línea, estará en un precio relativamente bajo en función de la evolución general que viene desarrollando, por lo que la demanda aumenta y con ello el precio sube (provocando el rebote)

- b) Tendencia bajista: La línea de tendencia bajista es aquella que puede ser representada cuando el precio del activo está decreciendo, en un determinado

periodo de tiempo, esta se representa mediante la unión de dos o más máximos relativos sucesivos, que en este caso serán decrecientes.

Imagen 5. Línea de tendencia bajista en el grafico BTC/Euro



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

Como se puede observar en la imagen 3, una vez que la línea de tendencia de la imagen 2 es rota por el precio, comienza una tendencia bajista representada por la línea roja, la cual, análogamente a lo que ocurría con la alcista, tiene menos probabilidad de ser rota, y con ello darse un posible cambio de tendencia, que de hacer rebotar el precio una vez que este la alcanza, por lo que, si se rompe una tendencia bajista. El motivo del comportamiento del precio es exactamente el inverso al caso anterior, cuando toca la línea de tendencia bajista, el precio es relativamente alto en relación con la evolución que viene desarrollando, por lo que aumenta la oferta y con ello cae el precio (produciéndose el rebote)

- c) Tendencia lateral: Al igual que los casos anteriores, también existe la posibilidad de que en un periodo de tiempo determinado el precio no haya estado creciendo ni decreciendo, sino manteniéndose dentro de unos niveles establecidos, en este caso, se dice que el precio está “lateralizando”, y puede

representarse mediante un canal marcado entre dos niveles de precio determinados, como podemos ver en siguiente imagen. Este tipo de movimiento del precio, también es conocido como ausencia de tendencia.

Imagen 6. Tendencia lateral del precio



Fuente: www.Tradingview.com

- Resistencia: Una resistencia es aquel nivel de precio en el cual una subida del precio de bitcoin se ve frenada debido a existir una mayor presión de venta que de compra (Muñoz Romero, 2018). Es un nivel que actúa como “techo” que impide que el precio suba. En definitiva, es una zona en la cual existe una mayor probabilidad de que el precio deje de subir y vuelva a bajar que de ser rota por el precio. En la siguiente imagen, tenemos representada una línea de resistencia (línea amarilla), en la cual el precio rebota cuatro veces (puntos azules).

Imagen 7. Línea de resistencia en el gráfico BTC/Euro



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

- Soporte: Un soporte es un nivel en el cual una bajada del precio de bitcoin se ve frenada debido a la existencia de una mayor presión de compra que de venta (Muñoz Romero, 218). En definitiva, es una zona en la cual existe una mayor probabilidad de que el precio deje de caer y vuelva a subir que de ser rota por el precio. En la siguiente imagen tenemos representada una línea de soporte (línea amarilla) en la cual el precio rebota tres veces (puntos azules).

Imagen 8. Línea de soporte en el gráfico BTC/Euro



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

Análisis cuantitativo o basado en indicadores

El análisis cuantitativo tiene su base en las estadísticas y las matemáticas, por ello, se considera que es un análisis más objetivo que el análisis gráfico, que está sujeto a la interpretación que cada individuo le dé al gráfico del precio, y en ocasiones esta interpretación difiere de un inversor a otro. (García, Bernardino, et al, 2012)

Dentro del análisis cuantitativo, existen dos tipos de herramientas fundamentales: Los indicadores técnicos y los osciladores técnicos.

- **Indicadores técnicos:** Según el estudio de Muñoz Romero (2018). Los indicadores son herramientas elaborada mediante el uso de las estadísticas y matemáticas, tomando como base de cálculo las cotizaciones que en el pasado tuvo el activo financiero en cuestión para intentar predecir cuál será la evolución futura del mismo. Existen gran cantidad de indicadores técnicos, entre los cuales destacan:
 - a) **Media móvil:** Según Killian (2019) la media móvil es un indicador que se usa para identificar la dirección de los precios de un determinado activo financiero en un momento concreto. Lo hace dividiendo los precios que dicho activo ha presentado a lo largo de un periodo de tiempo concreto con el número de datos recogidos, ofreciendo así una línea de tendencia.

La media móvil puede tener distintas longitudes, en función del número de días de los que se han recogido datos, siendo por ejemplo la media móvil 200, la media móvil del precio teniendo en cuenta datos recogidos durante los 200 días anteriores. Las medias móviles actúan en muchas ocasiones como soportes y resistencias, influyendo en el nivel de precio de bitcoin.

Imagen 9. Medias móviles en bitcoin



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

- b) Media Móvil de Convergencia/Divergencia (MACD): El indicador MACD es un indicador de análisis técnico utilizado para identificar cambios en el impulso del precio de un activo financiero concreto. El indicador MACD recoge informaciones referidas a diferentes medias móviles, buscando sintetizar oportunidades de inversión cercanas a los niveles de soporte y resistencia que suponen dichas MA. Las medias móviles usadas para desarrollar el MACD pueden converger o divergir, en caso de convergencia estaríamos ante una señal de disminución del impulso del precio, y viceversa, si las MA divergen, es señal de que se está produciendo un aumento en el impulso del precio. El MACD consta de tres partes fundamentalmente (Guadilla Estévez, 2019):
- Línea de MACD: Mide la distancia entre dos medias móviles, calculada al sustrayendo de una MA de 12 periodos, una MA de 26 periodos. (línea azul de la imagen 9)

- Línea de señal: Detecta los cambios en el impulso del precio y activa las señales de compra y venta. (línea roja de la imagen 9)
- Histograma: Diferencia entre línea de MACD y línea de señal. (Líneas blancas de la imagen 9.)

El MACD ofrece señales de compra y venta a los analistas según la posición de sus dos líneas. Cuando la línea de MACD rompa la línea de señal desde abajo (situándose por encima), estamos ante una señal de compra, representada en la imagen 9 mediante un círculo verde. Por el contrario, cuando la línea de MACD rompe la línea de señal desde arriba (situándose por debajo), estamos ante una señal de venta, representada en la imagen 9 por un círculo rojo. Para representar las señales de compra y venta, se ha usado el gráfico de precio bitcoin/Euro, con velas de 1 hora.

Imagen 10. Señales de compra y venta en el indicador MACD



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

- Osciladores técnicos: Según el estudio de Muñoz Romero (2018), los osciladores técnicos son instrumentos matemáticos que tratan de anticiparse al movimiento del precio de un activo financiero en concreto, siendo esta su principal ventaja con

respecto de los indicadores, su capacidad de emitir señales antes del movimiento del precio, y no basándose en lo que este ha hecho en el pasado.

Entre todos los osciladores técnicos, el más extendido es el índice de fuerza relativa (RSI), principalmente por su simple comprensión. El RSI muestra la fuerza del precio, comparando los movimientos al alza o a la baja de los sucesivos precios de un periodo de tiempo determinado.

El valor del RSI oscila entre 0 y 100, considerándose que si este se encuentra por encima de 70, el activo financiero en cuestión está sobrevalorado, por lo que lo más probable es que el precio baje, siendo una señal de venta. Mientras que si el RSI se encuentra en niveles inferiores a 30, se considera que el activo financiero en cuestión se encuentra infravalorado por el mercado, por lo que lo más probable es que su precio suba, siendo una señal de compra para el inversor.

Ambas señales las podemos ver representadas en la imagen 10, en la cual podemos observar como el RSI nos muestra una señal de venta una vez que supera el nivel del 70 (zona rodeada de rojo), produciéndose desde entonces una caída del nivel general de precio, y posteriormente nos ofrece una señal de compra una vez que el nivel de RSI cae hacia la zona de 30 (zona rodeada de verde), produciéndose desde entonces una subida de precio.

Imagen 11. Señales de compra y venta en el indicador RSI



Fuente: Elaboración propia a partir de www.binance.com

8. Resultados y conclusiones obtenidas

En el presente apartado se tratará de presentar una imagen generalizada del statu quo de las criptomonedas en la actualidad, para contextualizar el presente trabajo y clarificar el entorno que rodea al mundo de las criptomonedas.

El entorno de las criptomonedas ha vivido noticias ciertamente importantes en los últimos tiempos, siendo la gran mayoría de ellas positivas.

Por un lado, el día 9 de junio de 2021 saltó la noticia de la aceptación de bitcoin como moneda de curso legal por parte de El Salvador, lo cual supone una noticia histórica, debido a tratarse del primer país que toma adopta semejante medida. El hecho de convertir a bitcoin como una moneda de curso legal, hace que deba ser considerado como una forma de pago por parte de todos los comercios del país. Además, el anuncio ha provocado que otros países, principalmente países de América del Sur comiencen a plantearse hacer lo mismo (elEconomista.es & EFE, 2021).

Además, el presidente del gobierno español, Pedro Sánchez, ha anunciado la creación de una criptomoneda pública emitida por el Banco de España vinculada al precio del euro, la cual de salir adelante se convertiría en la primera de este tipo en Europa (ya existe las Bahamas y China). Este proyecto buscaría ofrecer una mayor estabilidad financiera a la economía del país, además de suponer la oferta de una alternativa pública ante el auge de las nuevas formas de pago facilitando la inclusión financiera de ciertos sectores sociales que actualmente no cuentan con este servicio. (Clementín, 2021)

A modo de conclusión del presente trabajo en el ámbito referido a las criptomonedas como medio de pago, aunque existan ciertas desventajas que pueden llevar a pensar en la dificultad de las criptomonedas para convertirse en el medio de pago predominante en la sociedad, ya comentadas anteriormente. También hay motivos más que suficientes para pensar que las criptomonedas pueden llegar a convertirse en el principal medio de pago. Además de las ventajas y desventajas comentadas anteriormente, se está produciendo un cambio social, que está provocando una disminución en el uso de dinero efectivo usado para transacciones, un claro ejemplo de ello lo encontramos en los datos comentados anteriormente en relación con Bizum, que se pueden interpretar como un indicio de la tendencia que puede regir la forma de pago en los próximos años existiendo la posibilidad

de un aumento estructural en el uso de pagos con móviles, con tarjeta y online a medio plazo. En la otra cara de la moneda, uno de los principales motivos que parecen dificultar la expansión y aceptación de las criptomonedas por parte de la mayoría de la sociedad es el alto consumo energético que se desprende del minado de éstas, por lo que, suponiendo que estas no tengan la capacidad de disminuirlo y teniendo en cuenta la creciente preocupación de la sociedad por el medio ambiente, produciéndose un profundo cambio en el perfil de los consumidores, que persiguen más que nunca un consumo responsable, teniendo cada vez más en cuenta los factores éticos y de sostenibilidad a la hora de comprar, buscando preservar el planeta y el futuro de las generaciones venideras a través de un consumo responsable, (EFEverde, 2019).

Algo que también hay que tener en cuenta a la hora de referirnos a las criptomonedas, es como éstas pueden influir en la efectividad de las decisiones que los distintos órganos encargados de la política monetaria tomen en cada momento. Partiendo de la base de que la política monetaria se instrumentaliza a través de la cantidad de dinero en circulación y el precio de éste, si la sociedad toma la tendencia (de forma lenta y paulatina por el momento) de ir sustituyendo el pago de ciertas transacciones comerciales en dinero por criptomonedas, la efectividad de la política monetaria disminuye, ya que se produciría una disminución de la demanda de dinero por parte de la población en general. Es llegado a este punto cuando se plantea la posibilidad de que los bancos centrales emitan su propia moneda digital, posibilidad que cada día parece más cercana a la realidad, pudiendo suponer un gran impulso para la confianza de la población en las criptomonedas.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y conscientes de la relevancia de noticias como las comentadas en el apartado 4.3 del presente trabajo y aunque existan ciertos motivos que puedan dificultar la implantación de las criptomonedas como medio de pago aceptado por la mayoría de la población, la tendencia parece ser la sustitución de medios de pago tradicionales por pagos virtuales, y por ello podemos concluir que lo más probable es que tarde o temprano esa transición en la forma de pago se haga efectiva en mayor o menor medida.

Además, en cuanto al papel de bitcoin como inversión, el incremento que ha vivido el precio de bitcoin desde que comenzaron a tomarse medidas de carácter legal para contener la expansión del Covid-2019 en marzo de 2020, en medio de una situación de creciente

incertidumbre y crisis económica, es una clara prueba de la confianza que la población ha depositado en bitcoin como valor refugio.

9. Referencias Bibliográficas

Álvarez Díaz, L. J. (2019). *Criptomonedas: Evolución, crecimiento y perspectiva del bitcoin*. Universidad Nacional de Asunción. Consultado en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7428788>

Álvarez, J. A. M., & González, J. L. C. (2009). *Banca y mercados financieros*. Tirant lo Blanch.

BBVA (2019, 28 enero). *Qué son las «stablecoins» y para qué sirven?*. Consultado en <https://www.bbva.com/es/que-son-las-stablecoins-y-para-que-sirven/>

BBVA Trader: Análisis fundamental vs análisis técnico. (2018, 25 octubre). BBVA NOTICIAS. Consultado en <https://www.bbva.com/es/invertir-bolsa-desde-cero-analisis-fundamental-analisis-tecnico/>

Bech, M. y Garratt, R. (2017). *Criptomonedas de bancos centrales*. Consultado en <http://file:///C:/Users/usuario1/Desktop/ECONOM%C3%8DA/TFG/Criptomonedas%20de%20bancos%20centrales..pdf>

Bizum. (2021, 4 mayo). *Conoce sobre nosotros, nuestra historia y nuestra misión*. Consultado en <https://bizum.es/sobre-nosotros/>

Carrera-López, J., Sánchez-Lunavictoria, J., y Loza-Torres, Á. (2020). *El uso de las criptomonedas como nueva forma de pago en la economía mundial*. Consultado en <http://file:///C:/Users/usuario1/Desktop/ECONOM%C3%8DA/TFG/Criptomonedas%20como%20forma%20de%20pago..pdf>

Clementín, F. (2021, 12 junio). *Partido del presidente de España Pedro Sánchez propone crear una criptomoneda pública*. CriptoNoticias - Noticias de Bitcoin, Ethereum y criptomonedas. Consultado en <https://www.criptonoticias.com/comunidad/adopcion/partido-presidente-espana-pedro-sanchez-propone-crear-criptomoneda-publica/>

elEconomista.es y EFE. (2021, 9 junio). *El Salvador aprueba el uso del bitcoin como moneda de intercambio: es el primer país en dar el paso*. elEconomista.es. Consultado en <https://www.eleconomista.es/mercados-cotizaciones/noticias/11261608/06/21/El-Salvador-aprueba-el-uso-del-bitcoin-como-moneda-de-intercambio-es-el-primer-pais-en-hacerlo.html>

Erazo, F. (2020, 25 septiembre). *Un estudio de Cambridge dice que 100 millones de personas en todo el mundo ahora utilizan criptoactivos*. Cointelegraph. Consultado en <https://es.cointelegraph.com/news/100m-people-worldwide-now-use-crypto-based-assets-says-cambridge-study>

Europa press. (2021, 20 mayo). *Las criptomonedas se desploman un 15% por la prohibición de los pagos con bitcoin en China*. Consultado en <https://www.europapress.es/economia/finanzas-00340/noticia-criptomonedas-desplomam-15-prohibicion-pagos-bitcoin-china-20210519132446.html>

García, Á. C., Bernardino, A. C., Sáiz, L. R., & Gámir, J. A. P. (2012). *Manual del sistema financiero español*. Ariel.

Girón Castro, L. (2020). *Bitcoin: Método de inversión y valor refugio ante la crisis. Realidad empresarial*. Consultado en <https://lamjol.info/index.php/reuca/article/view/10572>

Goñi Rodríguez de Almeida, M. (2020). *Vista de Núm. 3 (2020): Nuevos modelos de negocio digitales, sostenibilidad y derecho*. Portalderevistas. Consultado en <https://portalderevistas.ufv.es/index.php/rije/issue/view/40/41>

Gorjón, S. (2014). *Divisas o monedas virtuales: El caso de bitcoin*. Banco de España. Consultado en https://www.in-diem.com/wp-content/uploads/2017/12/Nota_informativa_Bitcoin_enero2014.pdf

Guadilla Estévez, K. (2019). *Análisis técnico: Sistemas automáticos de trading*. Universidad del País Vasco. Consultado en <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/40433/TFG-analisisitcn.pdf?sequence=4>

Hayek, F. (1976). *Desnacionalización de la moneda*. Editorial Orbis. Barcelona.

Iinuma, A. (2018, 27 febrero). *Por qué el criptomercado es tan volátil: Opinión de Expertos*. Cointelegraph. Consultado en <https://es.cointelegraph.com/news/why-is-the-cryptocurrency-market-so-volatile-expert-take>

James, R. (2021, 30 mayo). *Cardano (ADA) aumenta 15% tras plan de implementación de smart contracts*. BeInCrypto. Consultado en <https://es.beincrypto.com/cardano-ada-aumenta-15-porciento-tras-plan-implementacion-smart-contracts/>

Martin, A., & Pons, M. A. (2019). *Bitcoin: ¿La moneda del futuro?* Revistes Científiques de la Universitat de Barcelona. Consultado en <https://revistes.ub.edu/index.php/IAFI/article/view/31160/31276>

Martín, J. (2017, 15 mayo). ▷ *Análisis PEST o PESTEL - Todo lo que necesitas saber*. Cerem. Consultado en <https://www.cerem.es/blog/estudia-tu-entorno-con-un-pest-el>

Mauricio, J. A. (2007). *Introducción al análisis de series temporales*. Universidad Complutense de Madrid. Consultado en https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-11-JAM-IAS-T-Libro.pdfBWGmHOQbkMAnKRKaAud4UEcQFhaxaQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Morales Santana, B. (2015). *Bitcoin y su uso en el comercio minorista actual en España*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Consultado en

https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/17495/4/MORALES_SANTANA_BEATRIZ.pdf

Muñoz Romero, P. (2018, junio). *Análisis técnico: Diseño de una estrategia automatizada de trading*. Consultado en https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/31260/TFG_MuñozRomero.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Puyod Pardos, S. (2020). *El uso en el mercado económico de los sistemas de criptodivisas*. Universidad de Zaragoza. Consultado en <https://zaguan.unizar.es/record/90092/files/TAZ-TFG-2020-291.pdf>

Redacción EFEverde (2019, 23 abril). *Los consumidores se preocupan cada vez más por el ambiente, según estudios*. EFEverde. Consultado en <https://www.efeverde.com/noticias/consumidores-preocupan-medioambiente-segun-estudios/>

Rico Novella, F. J. (2020, enero). *La minería en criptomonedas*. Consultado en https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/178297/Trabajo_fin_de_grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y