



Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Marketing e Investigación de Mercados

Las criptomonedas como una alternativa a las divisas en curso

Presentado por:

Héctor Rivera García

Tutelado por:

M.^a Isabel Campos López

Valladolid, 28 de junio de 2019



RESUMEN: El mundo actual es digital y está en constante cambio y evolución. Las monedas digitales permiten realizar transacciones más rápidas, seguras y baratas. Una tecnología que puede revolucionar el sistema financiero que conocemos hasta ahora.

Vivimos en un mundo digital, por lo que no sería tan raro que nuestras monedas también lo fueran. Del trueque al dinero, monedas y billetes, tarjetas de crédito y ahora, criptomonedas.

En la actualidad existen miles de criptomonedas, pero no parece que ninguna termine de encajar en la sociedad como moneda para el día a día, principalmente se utilizan como inversión, ¿por qué? Su gran volatilidad podría ser la respuesta. Además, su carácter anónimo provoca que algunos delincuentes las utilicen para actividades ilícitas y blanqueo de capitales. Algunos gobiernos las han prohibido, otros valoran su potencial y pretenden regularizarlas.

Palabras clave: dinero, criptomonedas, cadena de bloques, bancos centrales.

Clasificación JEL: E44, E50, H26.

ABSTRACT: The current world is digital and is constantly changing and evolving. Digital currencies that allow faster, safer and cheaper transactions. An innovative technology that could revolutionize the financial system.

We live in a digital world, so it would not be so strange that our currencies were digital too. From barter to money, coins and bills, credit cards and now, cryptocurrencies.

Nowadays, there are thousands of cryptocurrencies, but it does not seem that any of them fit in our society as our everyday currency, they are mainly used as an investment, why? Its volatility could be the answer. In addition, its anonymous nature incites some criminals to use them for illicit activities and money laundering. Some governments have banned them, others value their potential and try to regularize them.

Key words: money, cryptocurrency, blockchain, central Banks.

Classification JEL: E44, E50, H26.



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducción | 4 |
| 1.1 Justificación del tema elegido | 4 |
| 1.2 Objetivos | 4 |
| 2. Concepto, historia y características del dinero | 5 |
| 2.1 ¿Qué es el dinero? | 5 |
| 2.2 Funciones del dinero | 5 |
| 2.3 Tipos de dinero | 6 |
| 2.4 Historia del dinero | 8 |
| 2.5 Oferta monetaria y creación del dinero | 14 |
| 2.6 Funcionamiento de los bancos: ¿cómo crean dinero? | 14 |
| 3. Concepto, funcionamiento y características de las criptomonedas ... | 17 |
| 3.1 ¿Qué son las criptomonedas? | 17 |
| 3.2 Principales características de las criptomonedas | 18 |
| 3.3 Minería de criptomonedas | 22 |
| 3.4 Wallets o cómo almacenar criptomonedas | 27 |
| 3.5 Principales criptomonedas | 29 |
| 3.6 Criptomonedas en la actualidad | 33 |
| 3.6.1 Marco legal y regulación | 33 |
| 3.6.2 Nuevos proyectos | 35 |
| 4. Conclusiones: Futuro de las criptomonedas | 36 |
| 5. Bibliografía | 38 |



ÍNDICE DE IMAGENES

| | |
|---|----|
| Imagen 2.4.1.: Moneda de Lidia del siglo VI a.C..... | 9 |
| Imagen 2.4.2.: Primera tarjeta de crédito, <i>Diner's Club</i> (1949)..... | 12 |
| Imagen 2.4.3.: Anuncio explica el cambio de nombre de BankAmericard a VISA (1977)..... | 13 |
| Imagen 3.2.1.: Wallet en papel..... | 19 |
| Imagen 3.4.1.: Ejemplo de Wallet de papel de Bitcoin..... | 28 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.6.1.: Efecto inicial antes de que el banco conceda un nuevo crédito..... | 15 |
| Figura 2.6.2.: Efecto inicial después de que el banco conceda un nuevo crédito..... | 16 |
| Figura 2.6.3.: Tabla resumen creación del dinero por parte de los bancos..... | 16 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 3.2.1.: Evolución del precio del Bitcoin..... | 21 |
| Gráfico 3.3.1.: Ingresos de los mineros en USD..... | 25 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 3.3.1.: Ventajas y desventajas de la minería de criptomonedas..... | 26 |
| Cuadro 3.5.1.: Capitalización del mercado de las principales criptomonedas..... | 32 |



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del tema elegido

El mundo actual es digital y está en constante cambio y evolución. Con la aparición de las criptomonedas se revolucionó el mercado de las transacciones económicas llevándose a cabo de modos impensados anteriormente. Monedas virtuales descentralizadas que no dependen de ningún organismo, lo que las hace más rápidas y reduce al mínimo el coste de cada operación al ser directamente entre usuarios. Pero no es oro todo lo que reluce, también presentan algunas desventajas. Parece que no terminan de encajar en nuestra sociedad, ¿por qué si son tan rápidas, seguras y su coste es tan bajo no se utilizan en las compras del día a día? Aunque el número de negocios que aceptan pagos con criptomonedas cada vez es mayor no está claro si realmente realizan muchas operaciones con este tipo de monedas. La gran volatilidad que las caracteriza es su talón de Aquiles, de un momento a otro puedes pasar de tenerlo todo a no tener nada.

Además, parece que no terminan de encajar en algunos países (algunos incluso las han prohibido). Esto se debe principalmente al anonimato que se consigue en las operaciones con criptomonedas, que da vía libre a transacciones del mercado negro y demás actividades ilícitas como el blanqueo de capitales.

Entonces, ¿realmente estas monedas virtuales podrían llegar algún día a sustituir las monedas de curso que existen hoy en día?

1.2 Objetivos

Con este trabajo se pretende lograr una introducción al mundo de las criptomonedas y analizar cómo se encuentran en la sociedad de hoy en día y qué ocurrirá con ellas en el futuro. Concretamente, en el apartado 2 de este trabajo partiremos del análisis de la evolución de los medios de pago y el funcionamiento del dinero para lograr conocer cómo funcionan las monedas en curso actuales. En el apartado 3 se hablará de las criptomonedas, su



funcionamiento y la tecnología que hay detrás de ellas. Tras estos dos grandes bloques se pretende terminar con el apartado 4 de conclusiones sobre el futuro de las criptomonedas, conocer si realmente podrían sustituir a las divisas en curso o no.

2. CONCEPTO, HISTORIA Y CARACTERÍSTICAS DEL DINERO

2.1 ¿Qué es el dinero?

La palabra “dinero” tiene su origen en el latín, “*denarius*” era el nombre de la moneda utilizada por los romanos. El dinero ha sido aceptado por la sociedad como medio de pago de un bien y servicio. Con él se lleva a cabo un intercambio, se recibe “algo” a cambio del dinero.

Dinero es el efectivo en circulación, el que se encuentra en manos del público, y también los depósitos bancarios a la vista, cuentas corrientes con las que se puede girar cheques. De este modo, podría definirse “dinero” como cualquier activo que puede utilizarse fácilmente para comprar bienes y servicios.¹

Lo más normal al pensar es dinero es pensar en el dinero en forma física, el dinero en efectivo (billetes y monedas), sin embargo, también existe el dinero virtual, cuentas electrónicas o bancarias. A pesar de ello, tanto el dinero virtual como el efectivo, el valor monetario es el mismo.

2.2 Funciones del dinero

Es considerado que, para que un bien pueda ser aceptado como dinero es necesario que cumpla tres funciones básicas:

Debe ser **medio de pago**, es decir, que sea requerido solo con el objetivo de utilizarlo para intercambiarlo por otras cosas. “Un activo que los individuos utilizan para intercambiarlo por bienes y servicios en lugar de para consumirlo”²

¹ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Página 412.

² Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Página 413.



Para cumplir esta función es indispensable que dicho dinero sea aceptado por todos, y es aquí donde juega un papel importante la confianza ya que, a diferencia que en el pasado, el valor que representa el dinero es mayor que el que tiene en sí mismo, es lo que se llama “dinero fiduciario”, que es el dinero que se dispone en la actualidad. Existe la confianza en los usuarios de que el resto de las personas lo aceptarán en sus intercambios, y gran parte de esta confianza se debe a que tanto las monedas como los billetes actuales están respaldados por los gobiernos.

Depósito de valor, es decir, que conserve su valor en el tiempo, que tenga la capacidad de servir para comprar bienes y servicios en un futuro, “un medio para almacenar poder adquisitivo a lo largo del tiempo”³. En las monedas tradicionales se puede observar que su valor es bastante estable. Esto se debe no solo al hecho de que están respaldadas por los gobiernos, sino por la existencia de bancos centrales que regulan su oferta monetaria en función de las necesidades y condiciones económicas, en función de su demanda. “Cualquier activo que mantiene su poder adquisitivo a lo largo del tiempo, es un depósito de valor. Por eso, la función de depósito de valor es una característica necesaria, pero no es un rasgo distintivo del dinero”.⁴

Unidad de cuenta. Gracias a la estabilidad de las monedas actuales, se pueden fijar los precios. Sin el dinero no estaría claro cuál es el valor de los bienes y servicios.

2.3 Tipos de dinero

El concepto de “dinero” como tal es amplio, existen distintos tipos de dinero que cumplen con las funciones mencionadas en los párrafos anteriores:

- **Dinero-fiduciario:** son las monedas y billetes cuyo valor como medio de pago es superior al valor material del objeto. Por ejemplo, un billete puede valer 20€ pero el costo de fabricación del billete en sí es muy

³ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Página 413.

⁴ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Página 414.



inferior a esa cifra comparación al papel o metal con el que se producen. Es aceptado como medio de pago porque existe una entidad que lo respalda y lo emite, además por el imperio de la ley que determina su circulación. En este tipo de dinero es muy importante el valor de la confianza que el público tiene sobre la entidad que lo emite y sobre el hecho de que el resto de gente lo aceptará como medio de pago ya que, este tipo de dinero no está respaldado por metales preciosos.

- **Dinero-mercancía:** el valor de este dinero es fundamentalmente, el del bien del cual se compone. Son bienes y objetos que tienen valor por sí mismos. A lo largo de la historia se han utilizado diferentes bienes como dinero-mercancía, por ejemplo: metales preciosos, sal, conchas, etc.
- **Dinero de curso legal:** aquel dinero que el gobierno reconoce como aceptable como medio de pago y medio para cancelar deudas. El apoyo legal hace que este dinero pueda ser aceptado en la mayoría de las transacciones.
- **Dinero bancario:** aquel dinero que es generado por los depósitos bancarios (depósitos a plazo, depósitos de ahorro y depósitos a la vista).
- **Dinero pagaré:** documento que contiene la promesa incondicional de una persona (deudor), de que pagará a una segunda persona (beneficiario), una suma determinada de dinero en un plazo de tiempo determinado
- **Dinero electrónico:** aquel que solo se intercambia electrónicamente, el usuario nunca entra en contacto físico con él.⁵

⁵ <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/dinero>



2.4 Historia del dinero

En el paleolítico, hace unos 12.000 años, las sociedades eran cazadoras-recolectoras, hasta que en el periodo neolítico (2.000 años más tarde) aparecieron la agricultura y la ganadería. Con este nuevo modelo de economía productiva **se generaban excedentes**, lo que permitió que algunas personas no necesitaran dedicarse a la agricultura y la ganadería, pudiendo así producir otros productos como, por ejemplo, la cerámica. En este momento es en el que **surgió el trueque**, cuando las personas que se dedicaban a la cerámica intercambiaban sus productos con los agricultores a cambio de ese excedente que producían. De este modo, aparecieron mercados en los que se intercambiaban artículos que no provenían de la agricultura o la ganadería.

El trueque se mantuvo por mucho tiempo, pero presentaba algunos problemas. El principal inconveniente del trueque es la llamada “**doble coincidencia de deseos**”⁶, una gran restricción que consistía en que era necesario que cada parte necesitara lo que la otra ofrecía, en la cantidad y momento del tiempo que se ofrecía, por ejemplo, si un artesano de zapatos quería comprar pan siempre tendría que encontrar un panadero que necesitase zapatos, o conocer qué buscaba el panadero para intentar conseguirlo a cambio de zapatos y así lograr intercambiarlo por el pan. “En un sistema de trueque, dos individuos solo pueden hacer un intercambio si cada uno quiere lo que el otro tiene para ofrecer. El dinero resuelve este problema: los individuos pueden intercambiar los bienes o servicios que tienen por dinero, e intercambiar el dinero por los bienes o servicios que quieren”⁷

Otro problema que presentaba el trueque era que no estaba claro el valor exacto de los productos que se intercambiaban, ¿cuántos panes equivalían a un par de zapatos? ¿las ovejas y los cerdos valían lo mismo? Y así fue como **surgió el dinero**, la necesidad de un objeto que, a medida que era aceptado por más gente, pudiese servir como medio de pago. Si era aceptado por todos no era necesario encontrar a alguien que quisiera comprar exactamente lo que

⁶ CaixaBank Research (2018): “El dinero; pasado, presente y futuro”.

⁷ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Página 412.



Las criptomonedas como una alternativa a las divisas en curso Héctor Rivera García

tú vendías, sino que cada uno podría comprar con él y vender a cambio de ciertas unidades de ese objeto, evitando así la coincidencia de deseos. Además, resolver también el problema del valor de cada producto, ya que éste se establecería en base a ese objeto. Se crearon así patrones de valor, tomando como referencia inicialmente el costo y pago del trigo y el ganado. Aunque también presentaban algún inconveniente como la necesidad de dividir ese objeto, fragmentarlo para intercambios más cotidianos y menores. Con el tiempo fue cambiando a opciones más fáciles de transportar: conchas, semillas de cacao, sal, etc. La sal llegó a ser un bien muypreciado por su capacidad para conservar alimentos, en el Imperio Romano era frecuente pagar a los soldados con sal, de ahí proviene el término 'salario'.

Por todo ello, el dinero, además de facilitar y agilizar la economía y las transacciones, permitía a los trabajadores incrementar su grado de especialización.

De este modo, con el paso de los años, en el siglo VI a.C., en Lidia (la actual Turquía) se inventaron las **primeras monedas**. Creadas por los griegos a partir de *electro*, una aleación de oro y plata. Al estar fabricada con metales preciosos su valor era el de su peso de dicho metal, lo que facilitaba la confianza en los intercambios.

Imagen 2.4.1.: Moneda de Lidia del siglo VI a.C.



Fuente: www.monedasdevenezuela.net

Además de ser un medio de pago, las monedas se convirtieron en **unidad de cuenta**, es decir, fijaban el precio de bienes y servicios en monedas, la referencia del precio eran las monedas. También servían como **depósito de valor**.⁸ Más adelante los monarcas se dieron cuenta que la gente limaba las monedas para aprovechar el valor del metal precioso y comenzaron a acuñarse monedas con aleaciones de metales simples. Llegó un momento en el que en el mercado se encontraba una gran diversidad de monedas. Además, como se ha comentado antes, los productores de monedas tendían a ir degradando el

⁸ CaixaBank Research (2018): "El dinero; pasado, presente y futuro".



valor de la moneda ya fuera reduciendo la cantidad de metal precioso o el tamaño. Con la gran cantidad de monedas diferentes que había en el mercado era difícil saber el contenido real de metal precioso que había en ellas. Llegó a un punto que, paradójicamente, se dio lugar a la “**Ley de Gresham**”, las monedas que dominaban el mercado, las que más se utilizaban en los intercambios eran las de menor valor. La gente guardaba las monedas de calidad y utilizaba las de peor calidad en sus intercambios para deshacerse de ellas.

La **aparición de la prensa cilíndrica** supuso un gran cambio en la acuñación de monedas, permitía mecanizar y estandarizar la producción de las mismas, que a partir de entonces fueron más difíciles de falsificar al ser mucho más parecidas entre sí. De este modo los gobiernos aprovecharon esta innovación para producir mayor cantidad de moneda e ir reduciendo la diversidad de monedas en el mercado. Así es como se sentaron las bases del monopolio de los estados en lo que a acuñar monedas se refiere.

En 1609, en Holanda, se fundó el **Banco de Ámsterdam**, que abría cuentas respaldadas por depósitos de dinero en metálico que facilitaban los intercambios a sus clientes ya que desde ese momento no era necesario intercambiar el dinero metálico físicamente, sino que simplemente se realizaban anotaciones en los libros de contabilidad del banco. Además, el Banco de Ámsterdam analizaba el contenido metálico de las monedas de sus depósitos, lo que generaba una gran confianza en sus clientes ya que los depósitos solo contaban con monedas de buena calidad. El principal problema de los intercambios con monedas era su dificultad en el transporte y almacenamiento, sobre todo en grandes intercambios.

En **China inventaron el papel moneda**, hasta que en el s.IX su uso se hizo oficial. A Europa no llegaron hasta el s.XVII, en Suecia, donde un cambista llamado Johan Palmstruch los entregaba como “recibo” a quien depositaba oro o plata en el Banco de Estocolmo.⁹

⁹ <https://www.muyhistoria.es/edad-media/articulo/los-primeros-billetes-de-la-historia>



El papel moneda presentaba una gran comodidad frente a las monedas ya que era más ligero y sencillo de transportar, además, al ser más fácil de ocultar su transporte era más seguro. Fue necesario la confianza de la gente ya que el valor real del papel moneda era insignificante comparado con el valor que representaba (**dinero fiduciario**). Hasta 1780 no llegaron a España, cuando Carlos III popularizó su uso. Los billetes han seguido evolucionando a lo largo de los años llegándose a fabricar incluso en plástico, concretamente los billetes de 20 y 50 pesos mexicanos que se fabricaron desde 2002. Los billetes de plástico tienen una mayor duración, son más limpios y, sobre todo, más difíciles de falsificar.

Cabe destacar la importancia que fueron logrando los bancos. El Banco de Ámsterdam tuvo seguidores, los estados se sumaron a la creación de bancos centrales que, con el paso de los años, lograron el monopolio de la emisión de dinero. Algunos de ellos, como el **Banco de Inglaterra** (1694), surgieron con el objetivo de financiar al gobierno inglés en la guerra contra Francia y consiguió la autorización para emitir billetes respaldados por las reservas de oro que tenía. Implantó el llamado "**patrón oro**", intercambiaba sus reservas en oro por billetes a una tasa fija. Así fue como se hizo con el monopolio de la emisión de dinero en Inglaterra, contaba con el apoyo del gobierno, que ajustaba la legislación para impedir que otros agentes emitieran dinero, la gran reputación que logró a la hora de intercambiar billetes por metal y que el gobierno aceptaba como modo de pago de impuestos el papel moneda que emitía el banco central.

Gracias a la importancia que tenían los bancos centrales se consiguió llegar a una mayor estabilidad de precios, evitando ofertas de dinero masivas que pudieran derivar en incrementos de la inflación, se logró gracias a ellos una mayor **estabilidad macroeconómica y financiera**.

A principios del siglo XX, concretamente en 1914, la empresa Western Union crea una tarjeta para sus clientes más selectos. Con esta tarjeta, además de recibir un trato preferente, tenían a su disposición una línea de crédito sin cargos.



En los años siguientes muchas empresas se sumaron y crearon sus propias tarjetas de crédito. El problema de éstas era que solo tenían validez en los establecimientos de cada empresa. Era una especie de tarjeta de fidelización del cliente, un método para atraer clientes y facilitar las compras ofreciendo el crédito.

Sin embargo, no es hasta 1949 cuando surge la **tarjeta de crédito** como las que conocemos actualmente, con la que se pueda pagar en cualquier establecimiento sin tener que utilizar la propia tarjeta de dicha tienda. Fue la **Diner's Club**, cuya idea de creación fue fruto de la casualidad en una cena en la que estaban los tres fundadores de la tarjeta. En un inicio apenas tuvo repercusión, tan solo 14 restaurantes de Nueva York se adhirieron, y a primeros de 1950 tan solo unas 200 personas tenían la tarjeta. No obstante, a finales de ese mismo año, más de 20.000 tenían la tarjeta y crecía exponencialmente el número de establecimientos adheridos.

Viendo el éxito que tenía la Diner's Club, entidades financieras de todo Estados Unidos crearon sus propias tarjetas que se pudieran utilizar en multitud de establecimientos. En 1951, Franklin National Bank (en Long Island) fue el primero, pero el año clave para las tarjetas de crédito fue 1958, cuando se lanzaron la **American Express** y **Bank AmeriCard**. Esta última, en 1977, después de que Bank of America renunció a su gestión en 1970, cambió su nombre por **VISA**. Antes de todo eso, en 1966, otro grupo de bancos se unió y formó **Master Charge** que en 1979 cambió su nombre a **MasterCard**. Hasta 1978 no se emitió la primera tarjeta de crédito en España, fue el Banco de Bilbao el que importó la idea de EE. UU.¹⁰

Imagen 2.4.2.: Primera tarjeta de crédito, *Diner's Club* (1949)



Fuente: Forbes.es

¹⁰ <https://www.enaranja.com/economia-facil/origen-e-historia-de-las-tarjetas-de-credito/>



Imagen 2.4.3.: Anuncio explica el cambio de nombre de BankAmericard a VISA (1977)

Why is BankAmericard changing its name?

Because of you.
You've been changing. You're doing more. Eating out more. Traveling more.
And when you find a good buy or a one-of-a-kind, you want to be able to get it. Whether you're just downtown or halfway around the globe.
To do that, you need a card that's as good as money in your pocket. A card that's not only safe and convenient to use...but one that's likely to be recognized and accepted wherever you are, whatever you're doing.
That card is Visa. The new name for BankAmericard.
As good as BankAmericard is, Visa will be even better. Visa will be the biggest shopping and travel card, honored and recognized in over 110 countries around the world by one name and one familiar design.
Visa will open doors for you at two million shops, hotels and restaurants. And get you cash at more than 42,000 bank locations.
You'll see Visa being used by Americans in Paris. And by Parisians in America.
Like you, we're not changing overnight. And until you receive your new Visa card, your BankAmericard is welcome wherever you see the familiar Blue, White and Gold sign. But soon, the name you'll be seeing and the card you'll be using is Visa.
We're changing because you're changing.



We're keeping up with you.

BROUGHT TO YOU BY
Click Americana^(R)
CLICKAMERICANA.COM

*MARK "BANKAMERICARD" OWNED AND LICENSED BY BANKAMERICA SERVICE CORPORATION



2.5 Oferta monetaria y creación del dinero

Como medidas globales de la oferta monetaria se calculan los agregados monetarios. Entre ellos se diferencian por lo estricta que sea la definición de dinero en cada caso. Estos agregados son nombrados M1, M2 y M3.¹¹

M1 es el efectivo, la moneda en manos del público, los cheques de viaje y los depósitos a la vista o cuentas corrientes bancarias.

M2, una definición más amplia, incluye más activos a M1, activos denominados frecuentemente “cuasi-dinero”. Son activos que no se pueden utilizar directamente como medio de pago, pero son fácilmente convertibles en efectivo o en depósitos a la vista. Son activos financieros como depósitos de ahorro que pueden ser transformados rápida y fácilmente en M1.

“**M3**, un grupo que contiene activos menos líquidos que los de M2 y que son algo más difíciles de transformar en efectivo como pueden ser los fondos del mercado monetario, las cesiones temporales de activos, o los títulos de deuda pública o privada”.¹²

2.6 Funcionamiento de los bancos: ¿cómo crean dinero?

Un banco es un intermediario financiero, una institución que transforma los fondos que capta de los individuos en activos financieros. Más concretamente, utiliza activos líquidos en forma de depósitos bancarios para financiar las necesidades de gasto de inversión no líquida de sus prestatarios. Al aceptar depósitos, un banco, se ve en la obligación de disponer de liquidez que entregar a sus clientes si estos lo solicitan, a esto es a lo que se llama reservas, una parte de efectivo que el banco guarda para entregar a los depositantes que lo soliciten. El funcionamiento de los bancos se basa en que solo una pequeña parte de los depositantes solicitará retirar su dinero, mientras que en el mismo momento habrá otras que deseen depositar su dinero. Con el

¹¹ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulo 14. Páginas 415 y 416.

¹² Marta M^a Acero Quarteroni (2017). Capítulo 2. Página 10.



resto de dinero del que dispone en los depósitos, manteniendo un nivel mínimo de coeficiente de caja exigido por Ley (porcentaje de los depósitos que mantiene en forma de reservas), lo presta a aquellos prestatarios que solicitan financiación a largo plazo.

Si los bancos no existieran, la única entidad que controlaría la oferta monetaria sería aquella encargada de acuñar moneda e imprimir billetes. Pero los bancos también pueden tener el control sobre ella de dos modos: controlando la cantidad de dinero en efectivo en circulación, todo el dinero que guardan no forma parte de la oferta monetaria. Además, los bancos son capaces de crear dinero al aceptar depósitos y conceder créditos, es decir, consiguen que la oferta monetaria sea mayor que el valor del efectivo en manos del público.¹³

El proceso de creación de dinero de los bancos viene explicado en el siguiente ejemplo:

Primera fase: Cuando una persona decide ingresar, por ejemplo, 1000€ en su banco, el efectivo en manos del público se reduciría en 1000€ pero aumentarían en la misma cuantía los depósitos, luego, inicialmente no hay ningún efecto sobre la oferta monetaria con esta operación (figura 2.6.1).

Figura 2.6.1.: Efecto inicial antes de que el banco conceda un nuevo crédito

| Activos | | Pasivos | |
|----------|-----------|-------------|----------|
| Créditos | Constante | Depósitos a | |
| Reservas | +1.000 € | la vista | +1.000 € |

Fuente: Elaboración propia a partir de Krugman y Wells (2016)

Segunda fase: consiste en la retención por parte del banco del coeficiente de caja (en el ejemplo 10%). El resto del dinero puede ser prestado a una segunda persona que lo solicite. El banco guarda 100€ en reservas y presta 900€ de los 1000€ iniciales que la primera persona ingresó. De este modo, se incrementa la oferta monetaria (depósitos a la vista y efectivo en manos del público),

¹³ Krugman y Wells (2016). Macroeconomía. El significado del dinero. Capítulos 10 y 14. Páginas 295 a 297 y 422.



concretamente en los 900€ que se prestan a esa segunda persona (figura 2.6.2).

Figura 2.6.2.: Efecto inicial después de que el banco conceda un nuevo crédito

| Activos | | Pasivos | |
|----------|--------|----------------------|-----------|
| Créditos | +900 € | Depósitos a la vista | Constante |
| Reservas | -900 € | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de Krugman y Wells (2016)

A su vez, en una tercera fase, esa segunda persona empleará esos 900€ que ha pedido prestados en comprar algún bien o servicio. El vendedor que reciba esos 900€ los depositará en un banco, volviendo a iniciar todo el proceso.

Figura 2.6.3.: Tabla resumen creación del dinero por parte de los bancos

| | Efectivo en manos del público | Depósitos a la vista | Oferta monetaria |
|--|-------------------------------|----------------------|------------------|
| Primera fase | | | |
| Antes de ingresar dinero en el banco | 1.000 € | 0 € | 1.000 € |
| Segunda fase | | | |
| Persona A ingresa 1000€ y persona B pide 900€ | 900 € | 1.000 € | 1.900 € |
| Tercera fase | | | |
| Persona C ingresa 900€ de los cuales 810€ son prestados a otro cliente | 810 € | 1.900 € | 2.710 € |

Fuente: Elaboración propia a partir de Krugman y Wells (2016)



3. CONCEPTO, FUNCIONAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CRIPTOMONEDAS

3.1 ¿Qué son las criptomonedas?

Podría decirse que las criptomonedas son monedas virtuales, una forma de dinero digital. Entendiéndolas como tal no suponen una gran innovación, la digitalización del dinero ya está instaurada desde hace años en nuestra sociedad y se utiliza de forma habitual con cuentas bancarias electrónicas, tarjetas de débito y de crédito. Pero las criptomonedas no solo son eso, también son un sistema de pago, y es aquí en lo que sí suponen una gran innovación: dan la oportunidad de intercambiar dinero digitalmente de una forma relativamente segura y anónima, un intercambio directo entre comprador y vendedor sin necesidad de intermediarios como los bancos.¹⁴ Hasta su aparición, el intercambio digital de dinero directamente entre usuarios no era posible ya que existía un gran riesgo de falsificación, simular movimientos y dinero es relativamente fácil informáticamente, por ello los intermediarios financieros se encargan de mediar en las transacciones. Los intercambios de criptomonedas funcionan con tecnología *blockchain*, o cadena de bloques, que minimiza el riesgo de falsificación de dos maneras:

Crea un **registro público de todas las transacciones** de criptomonedas, de manera que cada nueva transacción se añade a la cadena de transacciones anteriores y pasa a ser pública como el resto.

Esto permite que cualquier usuario que vaya a recibir un pago por parte de otro pueda verificar que realmente ese otro usuario dispone de los fondos necesarios para afrontar el pago ya que puede comprobar las transacciones que haya tenido con anterioridad.

Minería: sistema de verificación de transacciones que funciona de forma descentralizada que, aunque supone un coste que se comentará en apartados

¹⁴ <https://opinred.com/criptomonedas-que-son-caracteristicas-y-tipos/>



posteriores, dificulta en gran medida la introducción de transacciones fraudulentas en el *blockchain*.¹⁵

3.2 Principales características de las criptomonedas

Las **transacciones** entre comprador y vendedor, como se ha comentado en el apartado anterior, son **directas**, no interviene ningún intermediario financiero en ellas y tan solo se paga una pequeña comisión por el proceso de verificación y envío de la operación, por lo que solo suponen un **bajo coste en las transacciones**. Éstas no necesitan ser aprobadas, una vez realizadas no existe opción de cancelar la transferencia, **las transacciones son irreversibles**.

Ofrecen un **elevado grado de confidencialidad** en las transacciones, uno de los aspectos más apreciados y criticados a la vez de las criptomonedas es que las transferencias son totalmente anónimas, lo único que se puede conocer de cada usuario es su **address**, sin que aparezca ningún dato personal. Esta característica ha sido muy criticada por la posibilidad de utilizar esta vía como medio para el blanqueo de dinero o la realización de operaciones ilegales.¹⁶

Como se ha comentado antes, cada usuario dentro del sistema es reconocido por una dirección, una *address*, son una cadena de texto, un código alfanumérico que, para simplificar su uso suelen representarse mediante un código QR. Esta dirección indica un posible destino para un pago de la criptomoneda que se esté utilizando, funciona como un número de cuenta bancaria. Normalmente cada criptomoneda tiene su propia estructura de direcciones, es decir, las direcciones de una criptomoneda no sirven para transacciones con las demás criptomonedas que existen.

Generalmente cada dirección funciona con llaves, tiene asociada dos llaves, una pública y una privada. La **llave pública** permite a la red comprobar que una determinada transacción fue firmada por la llave privada asociada a una dirección concreta, comprobando así que la transacción se ha llevado a cabo

¹⁵ <https://www.miethereum.com/mineria/>

¹⁶ <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608>



con éxito. La **llave privada** es la contraseña con la que se firma una transacción. Cualquier persona con acceso a la llave privada tiene acceso a los fondos de criptomonedas que hay en la dirección a la que esté asociada. Este es el sistema con el que funciona Bitcoin, genera una llave privada de forma aleatoria que después, mediante criptografía, genera una llave pública. Las claves/llaves son personales e intransferibles, existe el riesgo de olvidarlas o perderlas, y sin ellas es imposible acceder al monedero.

Imagen 3.2.1.: Wallet en papel



Fuente: www.MyEtherWallet.com

Otra de las características más importantes de las criptomonedas es su **descentralización**, no existe ninguna entidad que las controle o regule su funcionamiento. A diferencia de las divisas tradicionales, que están reguladas por los bancos centrales, no están controladas, su valor viene determinado por el propio mercado.¹⁷

Una de las características más interesantes de las criptomonedas es su **seguridad y transparencia**. Esto se consigue gracias al *blockchain* del que ya se ha hablado en el apartado anterior. El *blockchain* o cadena de bloques es un registro formado por todas las transacciones que se han llevado a cabo. Cuando alguien quiere enviar dinero a otro usuario, lo primero que hace es

¹⁷ <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608>



transmitir ese intercambio a todas las partes de la red, que se encargan de verificar y aprobar que esa transacción es válida. En ese momento, la transacción pasa a formar parte del bloque de transacciones y se lleva a cabo. En este momento la operación aún no está registrada en la base de datos de forma definitiva, con el paso del tiempo se van añadiendo más transacciones al bloque hasta completarlo (porque los bloques tienen una capacidad limitada que depende de la estructura del *blockchain* y el tamaño de cada operación).¹⁸

Es en este momento en el que aparecen los mineros, que se dedican a validar el bloque. Por lo tanto, en el *blockchain* están registradas todas las operaciones que se han llevado a cabo. Esta cadena de bloques es pública, cualquier transacción puede ser rastreada, se encuentra en todas las bases de datos de todos los participantes. Por todo ello las criptomonedas son tan seguras, es muy difícil falsificar cualquier movimiento ya que habría que modificarlo en todos y cada uno de los servidores, de cada ordenador, lo cual es prácticamente imposible ya que son miles y miles de usuarios.

La **gran volatilidad** es otra de las características fundamentales de las criptomonedas. Uno de los resultados de la descentralización, como no hay ningún órgano central que regule el su funcionamiento, el valor de las criptomonedas varía en función del mercado. Existen especuladores que buscan beneficio a corto plazo llevando a cabo operaciones agresivas. También grandes inversores que mediante movimientos de grandes cantidades de criptomonedas pueden hacer variar el valor sin que haya ninguna explicación lógica a esa variación.¹⁹

Si observamos la historia del Bitcoin, inicialmente, en su lanzamiento en 2009 no valía nada, tan solo los usuarios de foros llevaban a cabo intercambios a modo de prueba. Su valor fue cambiando con el paso del tiempo, sufriendo numerosos altibajos. A principios de 2013 su precio era de unos 25\$ y a finales de ese mismo año unos 1000\$. Sufrió una gran caída en febrero de 2014 ocasionada por el hackeo que sufrió Mt. Gox, la primera plataforma de

¹⁸ <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608>

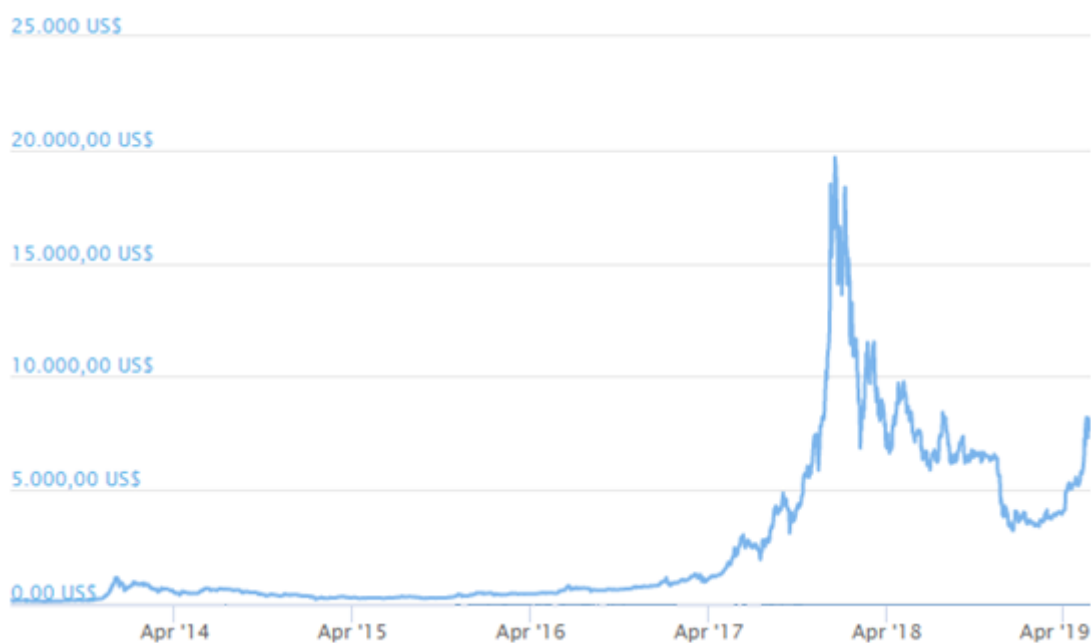
¹⁹ <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608>



Las criptomonedas como una alternativa a las divisas en curso Héctor Rivera García

compraventa de bitcoins y una de las más populares en ese momento, llegaron a desaparecer 850.000 bitcoins (fuente: criptonoticias.com) y su valor cayó a los 500\$. No volvió a tener un precio superior a 1000\$ hasta 2017. A finales de ese mismo año, el 17 de diciembre, el precio del bitcoin supero los 19.000\$, su pico más elevado.

Gráfico 3.2.1.: Evolución del precio del Bitcoin



Fuente: coingecko.com | consulta: 24 mayo 2019)

Como se puede observar, las criptomonedas tienen equivalencia en valor con otras monedas fiduciarias que conocemos, existe la **posibilidad de cambiarlas por otras divisas**, por divisas que se utilicen de forma más habitual, más cotidianas como son el euro o el dólar estadounidense.²⁰

También existe la posibilidad de comprar con criptomonedas. En la actualidad no muchas empresas las aceptan como pago, pero este mercado podría avanzar y convertirse las criptomonedas en divisas utilizadas en el día a día.

²⁰ <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608>



3.3 Minería de criptomonedas

Se llama minar monedas al **conjunto de procesos que se llevan a cabo para validar y procesar las transacciones** de cada criptomoneda, el acertijo que supone la búsqueda del bloque. Para ello, todos los mineros participan en la resolución. No es una tarea sencilla, de ella depende gran parte de la seguridad y fiabilidad de las criptomonedas. Al ser un algoritmo tan complejo, es difícil crear nuevos bloques, por lo tanto, evita cualquier ataque que trate de introducir un nuevo bloque falso a la red o modificar alguno existente.²¹

Cuando los mineros reciben una solicitud de transacción lo primero que hacen es comprobar dos cosas: que el destinatario ha recibido en su wallet la cantidad de criptomoneda acordada y que no la ha gastado ya. Para verificarlo comprueban en la cadena de bloques (cada minero tiene una copia del blockchain guardada en su ordenador) si es posible llevar a cabo la operación. **En la cadena aparecen todas las transacciones** desde la primera, de modo que se puede comprobar si alguien dispone de fondos suficientes para llevar a cabo una transacción o pago. Una vez verificado, el minero añade la operación a su bloque de transacciones. Para evitar movimientos fraudulentos en la cadena de bloques, los mineros tienen que competir entre ellos para resolver un problema matemático, un algoritmo que, una vez resuelto y verificado por el resto de los mineros, hará que el bloque se convierta en parte de la cadena.

En la minería se utilizan diferentes **hardware**: procesadores (CPUs), tarjetas gráficas (GPUs) y chips ASICs (Application-Specific Integrated Circuit). Lo que se utilice depende del algoritmo de la criptomoneda y del poder de procesamiento de toda la red del blockchain, lo que sería la dificultad de minería que determina la complejidad del acertijo hash que tienen que resolver. Para aumentar el poder de resolución de algoritmos se pueden añadir varias máquinas creando un “Rig” y así multiplicar las probabilidades de éxito.²²

²¹ <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/como-minar-bitcoin-criptomonedas/>

²² <https://www.miethereum.com/mineria/>



La forma de minar cada criptomoneda depende del sistema que utiliza la cadena de bloques o el algoritmo de cada una. Existen numerosos algoritmos para minar criptomonedas, prácticamente todos ellos se basan en tres principales:²³

- **SHA256:** el primero de los algoritmos de minado. Se utilizó para minar Bitcoin y otras criptomonedas que aparecieron después. Este tipo de algoritmos trabaja de manera más detallada, por ello es más lento su proceso, pero también es más seguro, presenta un margen de error muy reducido. Para minarlo, en la actualidad, se utilizan equipos ASIC. Algunas de las criptomonedas más importantes que utilizan estos algoritmos son: Bitcoin, Bitshares, EmerCoin, Digibyte...
- **Scrypt:** el procesamiento de las transacciones que llevan a cabo este tipo de algoritmos es menos detallado y mucho más rápido. Para minar estos algoritmos principalmente se utilizan tarjetas gráficas (GPU), por lo que su gasto energético es menor. Litecoin y DogeCoin utilizan este tipo de algoritmos. Existe una variante del Scrypt, el ScryptNf, que utilizan criptomonedas como LeoCoin.
- **X11:** once funciones de hash (algorítmicas) forman este algoritmo. Para minarlo se utilizan GPU al igual que con Scrypt, reduciendo el gasto energético y la temperatura de los equipos. Inicialmente lo utilizaba Darkcoin, al que se unieron Dash, FuelCoin, StartCoin... Existen variantes de este algoritmo que cuentan con algoritmos adicionales: X11Gost, X13 y X15.

Estos algoritmos son los principales y los más utilizados, pero existen muchos más. Cabe destacar el **DaggerHashimoto**, el algoritmo utilizado para minar Ethereum y Ethereum Classic.

²³ <https://www.goliat-mining.com/tipos-de-algoritmos-de-minado/>



La función de los mineros es muy importante para las criptomonedas y es por ello por lo que reciben a cambio de su trabajo criptomonedas, pero no en una cantidad fija. Por ejemplo, en el caso del Bitcoin, la cantidad de monedas liberadas como recompensa del trabajo realizado está limitada en el software y disminuye a la mitad cada 210.000 bloques cerrados. A este proceso se le llama **halving**. También reciben comisiones por las transacciones incluidas en el bloque.

Minando criptomonedas se consigue dinero de dos modos:

- Comisión: al ejecutar el algoritmo de verificación de una transacción se recibe una comisión en unidades monetarias de la criptomoneda en cuestión por parte del emisor de la transacción como compensación al gasto asumido por el minero.
- Emitiendo: por cada bloque resuelto se emite más moneda que la recibe el minero que resuelva el algoritmo en primer lugar. Se forma entonces una carrera de mineros por resolver el problema. Aquel que tenga mejores componentes, un equipo más potente, será el que pueda intentar más soluciones por segundo y, por lo tanto, será el que tenga más probabilidad de resolverlo.²⁴

Todos los mineros desean ser quien resuelva el algoritmo, quien encuentra el valor once (number that can only used once), un número aleatorio que resuelve el problema. El más grande y fuerte es el que tiene mayor probabilidad de conseguirlo. Podría darse la situación en que un ente con alto poder monopolizara la minería. Para contrarrestar esta posible situación se crearon los llamados “pools” de minería. Son sitios donde mucha gente aporta su poder de minería y cada uno se convierte en inversor dentro de esa asociación. Así pequeños (y no tan pequeños) mineros maximizan su probabilidad de resolver los algoritmos y obtener las criptomonedas que se emitan. La recompensa una

²⁴ <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/como-minar-bitcoin-criptomonedas/>



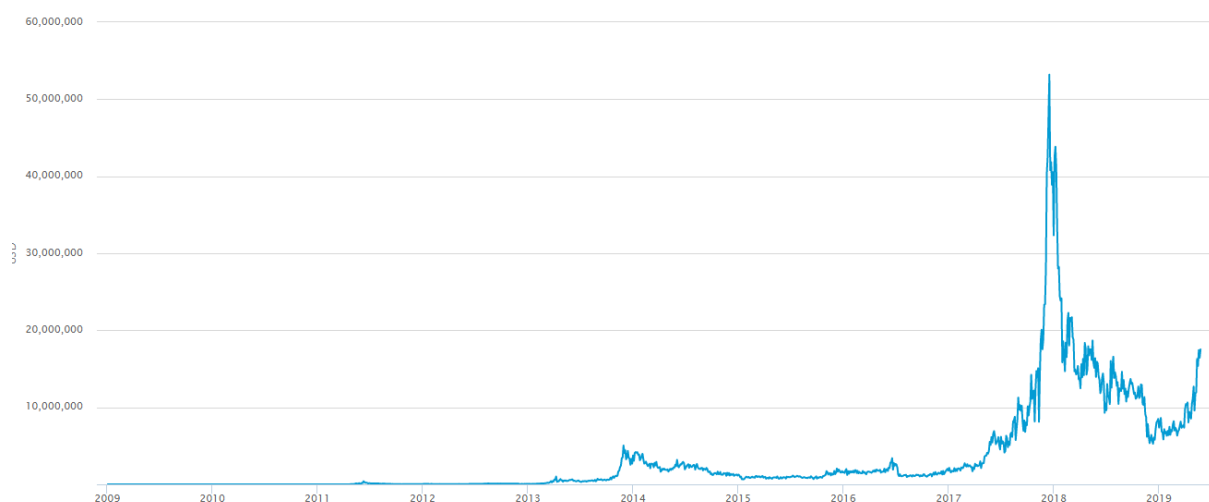
Las criptomonedas como una alternativa a las divisas en curso Héctor Rivera García

vez conseguida se reparte entre todos los participantes de forma proporcional acorde a su aportación. Los pools de minería son completamente anónimos y gratuitos, cualquier persona puede pertenecer a uno de ellos sin importar lo pequeño que sea su aportación.

“La red marca el tiempo de las transacciones al tiempo que las va hasheando (hacer una transformación criptográfica), que va dentro de una cadena continua de prueba de trabajo basados en hashes, formando un registro que no puede modificarse sin rehacer la prueba de trabajo. La cadena más larga no solo sirve como prueba de la secuencia de eventos ocurridos, sino, como prueba de que proviene del mayor conjunto de potencia de CPU. Siempre que la mayor potencia de CPU esté controlada por nodos que no están cooperando para atacar la red, generarán la cadena más larga y superarán a los atacantes”.²⁵

Hoy en día, existen mineros en muchos países de todo el mundo, lo que garantiza el funcionamiento sin descanso de la red mundial de criptomonedas. Se calcula que el nivel de ingresos de los mineros, tanto por emisiones de criptomoneda como de comisiones, superó los 20.000.000 USD a finales del mes de mayo de 2019.

Gráfico 3.3.1.: Ingresos de los mineros en USD



Fuente: blockchain.com (consulta: 30 mayo 2019)

²⁵ Satoshi Nakamoto en Whitepaper de Bitcoin (<https://academy.bit2me.com/que-es-minar-bitcoins/>)



La minería es un trabajo PoW (“Proof of Work”, “Prueba de Trabajo”), método que sirve para evitar comportamientos malintencionados en un sistema. Los mineros deben realizar un trabajo complejo, costoso para ellos, pero fácil de verificar para el resto. Este trabajo es informático, el costo que supone es de tiempo, energía eléctrica y hardware.

Cuadro 3.3.1.: Ventajas y desventajas de la minería de criptomonedas

| Ventajas | Desventajas |
|---|--|
| Ayuda a descentralizar la red, dejando de lado el método centralizado de los bancos a la hora de registrar las transacciones. | Elevada inversión inicial. Necesarios conocimientos de informática para comenzar y configurar los equipos. |
| Convierte a la red en un sistema robusto y seguro. | Consumo eléctrico elevado |
| Complica en gran medida la posibilidad de que el sistema reciba ataques de spam (DoS). | Los equipos emiten calor y ruido durante su constante funcionamiento |
| Previene el doble gasto al requerir varias confirmaciones de la transacción. | Necesaria continua inversión en hardware de equipos, obsolescencia con el paso del tiempo. |
| Según se espera, el valor de las recompensas de los mineros se incrementará con el paso del tiempo. | La rentabilidad depende de dicha constante inversión en equipos y del valor de la criptomoneda en cada momento. |
| | Gran competencia de grandes granjas mineras Incremento constante de la dificultad de minado que hace que las recompensas se reduzcan a lo largo del tiempo. |

Fuente: elaboración propia a partir de miethereum.com



3.4 Wallets o cómo almacenar criptomonedas

Wallet es la palabra utilizada en inglés para decir “cartera” o “monedero”. Se utilizan para almacenar criptomonedas y funcionan de manera similar a una cuenta corriente de un banco, salvo que con una wallet se tiene el control total de las criptomonedas guardadas.

“Los wallets son programas informáticos muy básicos que te permiten custodiar tus bitcoins u otras criptomonedas y, además, conectar con la red de Bitcoin mediante Internet para autorizar una transacción monetaria”.²⁶

Existen **dos grupos de wallets**, las llamadas “*hot wallets*”, o carteras calientes, y “*cold wallets*”, o carteras frías. Las carteras frías son las más seguras, las más difíciles de robar o hackear, ya que no están conectadas a Internet. Las carteras calientes son aquellas que funcionan de modo online, están conectadas a la red blockchain en todo momento.

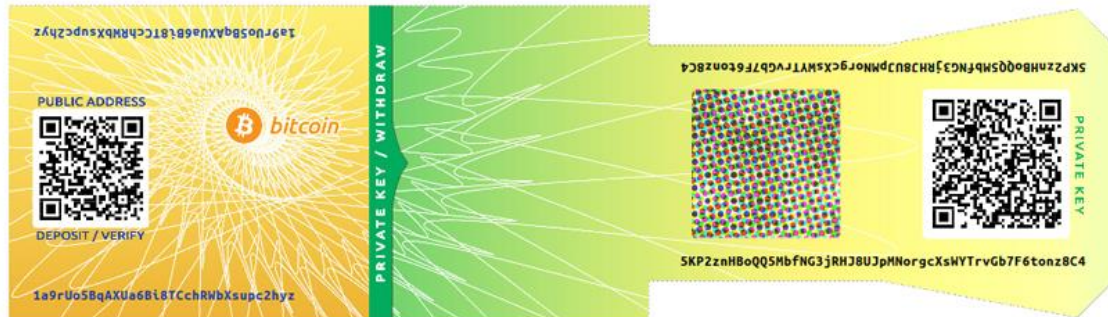
Las ***cold wallets*** suelen utilizarse con fondos con los que no se pretende llevar a cabo ninguna transacción en un tiempo, o con fondos sobre los que se quiere tener la máxima seguridad. Hay dos tipos de *cold wallets*:

- **Hardware:** una unidad USB o un disco duro en el que se almacenan criptomonedas. Hay empresas que ofrecen hardwares en los que es necesario introducir un pin para acceder a su interior, lo que supone un incremento de la seguridad al necesitar conocer el pin y la llave privada para acceder a las criptomonedas. Su uso es sencillo y es posible realizar copias de seguridad.
- **Papel:** por norma general, aparecen dos códigos QR con el que se accede a las criptomonedas por medio de un smartphone o un ordenador. Con esos códigos (uno privado y uno público) se pueden enviar y recibir criptomonedas. El código público sería como la cuenta bancaria, un número mediante el cual alguien puede ingresar dinero en esa cuenta; el código privado se utiliza para confirmar las transacciones, para enviar criptomonedas.

²⁶ <https://academy.bit2me.com/tipos-wallets-bitcoin/>



Imagen 3.4.1.: Ejemplo de Wallet de papel de Bitcoin



Fuente: 99bitcoins.com

Las **hot wallets** a pesar de ser menos seguras son las más utilizadas por su comodidad y sus múltiples usos. Existen diferentes carteras calientes:

- **Wallets Online:** son páginas web en las que se pueden almacenar criptomonedas. Son la opción más económica ya que no es necesario adquirir ningún dispositivo electrónico, pero la seguridad de los fondos dependerá de la seguridad de esa web. Se puede acceder a ellas desde cualquier dispositivo en cualquier lugar. Los datos se almacenan en la nube, en un servidor controlado por terceros, por ello es la página la encargada de la seguridad.
- Ordenadores: un programa “**Desktop Wallet**” se descarga e instala en un ordenador. Como es lógico, para acceder a él es necesario dicho ordenador. Con un Desktop Wallet se puede crear y almacenar tanto la clave privada como la pública para enviar y recibir criptomonedas.
- **Mobile Wallet:** funciona como un Desktop Wallet, es una aplicación para smartphones, una app que se descarga e instala en el dispositivo. “Un wallet móvil resulta de gran utilidad ya que se puede utilizar en cualquier lugar y puede funcionar como un servicio de pago para recibir y enviar



dinero (incluso en tiendas que acepten pagos en criptomonedas) a través de dispositivos móviles”.²⁷

Las *wallets* cuentan con un sistema de recuperación en el caso de olvidar las claves, la llamada “*seed*” o “*semilla*”, es una frase de 12 palabras generalmente que al introducirse en el orden adecuado permiten recuperar la dirección asociada a ella.

“Las carteras más populares hoy en día son aquellas que permiten más de una sola criptomoneda. Se han convertido en moda, ya que existen tantas monedas diferentes. Esto hace el uso de las carteras cada vez más cómodo y a la vez puedes mantener tu portfolio digital bajo un mismo techo”.²⁸

3.5 Principales criptomonedas

Existen **más de 2200 criptomonedas** diferentes según CoinMarketCap, y cada poco tiempo aparece una nueva. La salida al mercado de nuevas criptomonedas normalmente se lleva a cabo mediante un proceso denominado **ICO** (Initial Coin Offering) de captación de financiación mediante la venta de una criptomoneda.

“Una ICO es el proceso por el cual se distribuye (normalmente cobrando) una criptomoneda en una fase temprana de desarrollo de algo, en el cual se usará, con el objetivo de financiar dicho desarrollo”.²⁹

Cada criptomoneda es diferente, cada una tiene una tecnología, una encriptación y una filosofía distintas. Desde el punto de vista técnico, el Blockchain es lo más utilizado, pero no es la única tecnología.

Bitcoin (BTC)

Creada por Satoshi Nakamoto en 2009 fue la primera criptomoneda en aparecer, por ello es la más importante y utilizada. Es una moneda cuyo

²⁷ <https://blog.bitnovo.com/tipos-de-wallet/>

²⁸ <https://blog.tikebit.com/es/los-5-tipos-de-wallets-monederos-o-carteras-que-existen-para-las-criptomonedas/>

²⁹ <https://academy.bit2me.com/ico-blockchain/>



número es finito, presenta un límite máximo de 21 millones de Bitcoin. Se estima que para 2032 se haya minado el 99% de los Bitcoin, pero que hasta 2140 no se mine el último Bitcoin. La idea inicial de limitar el número de Bitcoin es que sea un bien escaso, como el oro, y así logre tener valor. Cosa que no pasaría si se pudiera generar Bitcoin de manera ilimitada, carecería de valor. En la fecha en la que este trabajo está siendo realizado, junio de 2019, existen más de 17,5 millones de Bitcoin en circulación y su precio, tras una última subida, es de más de 9.000 USD (fuente: Blockchain.com).

Ethereum (ETH)

Ethereum es el programa, el sistema que controla la criptomoneda, Ether. Es la segunda criptomoneda más popular. Su precio en junio de 2019 es de unos 267 USD, muy inferior al precio del Bitcoin, pero existen más de 106 millones de monedas en circulación.

Ethereum fue lanzada en 2015 como una mejora del Bitcoin. Presenta una gran ventaja frente al resto de criptomonedas, es la más rápida, en tan solo 15 segundos es capaz de llevar a cabo una transacción. Algo impensable en intercambios de Bitcoin cuyo tiempo de transacción es variable, puede ser de 10 minutos, una hora o incluso un día.

“La red Ethereum introduce un nuevo concepto en el mundo del dinero virtual, los contratos inteligentes. Esto permite a dos usuarios o empresas firmar contratos desde cualquier parte del mundo, sin comisiones ni control por parte de ningún país, aunque no permitan criptomonedas, ya que solo están controlados por sistemas informáticos. De esta forma, dos partes acuerdan un contrato por el que alguien ofrece sus productos a cambio de X Éter y en el momento que el contrato reciba el dinero, el contrato dará el producto y el dinero a las partes correspondientes”.³⁰

³⁰ <https://www.economiasimple.net/tipos-de-criptomonedas.html>



El sistema Ethereum permite crear aplicaciones que mejoren su uso, “aplicaciones basadas en monedas virtuales que pueden ir más allá de su simple uso financiero”.³¹

Ripple (XRP)

Fue creada en 2012 con el objetivo de agilizar los pagos globales del sistema bancario, haciéndolos más rápidos y reduciendo su coste. En la generación de esta criptomoneda no intervienen mineros, ya está minada; por ello en parte existe una dependencia a la entidad que la creó (OpenCoin). “Su objetivo último es el de servir como protocolo alternativo para entidades bancarias y financieras y permitir así que el dinero se pueda enviar de un sitio a otro indistintamente de la entidad o la divisa (o criptodivisa) utilizada”.³²

Las operaciones con XRP son de las más rápidas, en apenas 4 segundos se completa la transacción. Además, permite llevar a cabo 1500 transacciones por segundo mientras que Bitcoin permite entre 3 y 6 y Ethereum unas 15 por segundo.

“Los sistemas de pago hoy en día están en el mismo punto en el que el correo electrónico se encontraba a principios de los 1980. Todos los proveedores han desarrollado su propio sistema para sus clientes y si la gente usaba distintos sistemas era difícil interactuar entre ellos. Ripple está diseñado para conectar sistemas de pago distintos entre ellos” (David Schwartz, 2013)

Cabe destacar el funcionamiento que tiene Ripple en cuanto a las comisiones por transacción, son destruidas; “Para proteger el libro de cuentas de ser perturbado por el spam y ataques de denegación de servicio, cada transacción deberá destruir una pequeña cantidad de XRP. El coste de transacción está diseñado para crecer conforme a la carga en la red, haciendo que sea muy caro tratar de sobrecargar de forma deliberada o involuntaria la red. Además,

³¹ <https://www.holded.com/es/blog/mas-alla-del-bitcoin-6-criptomonedas-rentables-2017/>

³² <https://www.xataka.com/criptomonedas/asi-es-ripple-la-criptodivisa-con-la-que-las-transferencias-de-dinero-seran-inmediatas-y-casi-gratuitas>



cada transacción debe especificar cuántos XRP se destruyen para pagar ese coste de transacción”.³³





Litecoin

Lanzada en 2011 “Litecoin es una moneda de Internet de tipo punto a punto que permite realizar pagos instantáneos y de costo casi cero a cualquier parte del mundo. Litecoin es una red de pagos global y de código abierto que es completamente descentralizada y sin autoridades centrales. Las matemáticas aseguran la red y permiten que individuos controlen sus propias finanzas. Litecoin provee tiempos de confirmación de transacción más rápidos y eficiencia de almacenamiento mejorada por sobre la principal moneda basada en matemática. Con soporte sustancial de la industria, volumen de transacciones y liquidez, Litecoin es un medio de comercio comprobado complementario a Bitcoin”.³⁴

Su software es completamente libre, pero no solo en cuanto a su uso y ejecución, sino que permite ser modificado, copiado y distribuido libremente.

Por cada bloque se pueden generar, inicialmente, 25 monedas. Esta cantidad se ve reducida a la mitad cada 4 años, cada 840.000 bloques. Por lo tanto, Litecoin está programada para crear unos 84 millones de monedas, aproximadamente 4 veces más que Bitcoin.

Cuadro 3.5.1.: Capitalización del mercado de las principales criptomonedas

| | Capitalización del mercado | Precio | Monedas en circulación |
|--|----------------------------|-------------|------------------------|
| Bitcoin (BTC)  | 173.780.185.398 \$ | 9.778,64 \$ | 17.771.412 |
| Ethereum (ETH)  | 30.783.785.094 \$ | 288,83 \$ | 106.579.931 |
| Ripple (XRP)  | 18.674.804.750 \$ | 0,4393 \$ | 42.501.950.124 |
| Litecoin (LTC)  | 8.626.358.292 \$ | 138,41 \$ | 62.323.550 |

Fuente: elaboración propia a partir de datos de coinmarketcap.com

³³ <https://www.xataka.com/criptomonedas/asi-es-ripple-la-criptodivisa-con-la-que-las-transferencias-de-dinero-seran-inmediatas-y-casi-gratuitas>

³⁴ <https://litecoin.org/es/>



3.6 Criptomonedas en la actualidad

3.6.1 Marco legal y regulación

Como ya se ha comentado, las criptomonedas funcionan de forma descentralizada, no depende de ninguna entidad o autoridad. En sus inicios, el Bitcoin apenas tenía participantes y por supuesto, carecía de regulación. A medida que se han ido uniendo nuevas personas el riesgo ha ido aumentando. Esto supone un problema para el Estado ya que, lamentablemente, la tecnología Bockchain además de ofrecer grandes beneficios en las transacciones electrónicas, permite a delincuentes que la utilicen para llevar a cabo delitos como la **compraventa de productos en el mercado negro o el blanqueo de capitales**. Se aprovechan del anonimato que les da este tipo de transacciones que, además, son muy difíciles de rastrear.

Un vacío legal que poco a poco trata de llenarse. Hace poco más de un año, el 19 de junio de 2018, el **Parlamento Europeo** aprobó una modificación de la directiva relativa a la prevención del blanqueo de capitales y la financiación del terrorismo que los países tendrán que incluir en su marco jurídico antes de 2020. “Los proveedores de servicios de cambio de monedas virtuales por fiduciarias y los que custodian las claves criptográficas de los monederos electrónicos rindan cuentas de las operaciones que tramitan”.³⁵

Desde 2015, **en España las criptomonedas se consideran medios de pago legales**. Por lo tanto, si el uso que se da de las mismas es la compra de bienes y servicios se aplicará el IVA en dicha operación. Además, las criptomonedas pueden ser utilizadas como inversión. En ese caso habrá que incluir las pérdidas o ganancias que resulten en el IRPF, tributando entre un 19 y un 23 por ciento en función del beneficio obtenido. Desde marzo de 2019, para la declaración de la renta a partir del año 2018, Hacienda notifica con el siguiente mensaje a todos aquellos que han llevado a cabo operaciones con criptomonedas: “De acuerdo con los datos que dispone la AEAT, usted ha realizado operaciones con criptomonedas. Le recordamos que los beneficios

³⁵ <https://www.elmundo.es/espana/2018/07/02/5b391d0022601d2e078b45fa.html>



generados en dichas operaciones constituyen rentas sujetas a IRPF, con la calificación de ganancias patrimoniales, que deben incluirse en la casilla 389 de la declaración del Impuesto” (Agencia Tributaria).

El pasado mes de octubre, el gobierno de España presentó el “anteproyecto de ley contra el fraude fiscal” en el que destacan ideas como:

- Nuevas obligaciones para obtener información sobre la tenencia y operaciones con criptomonedas, tanto situadas en España como en el extranjero si afecta a contribuyentes españoles.
- Información sobre saldos y titulares de criptomonedas.
- Obligación de suministrar información sobre operaciones con criptomonedas cuando se realiza compra, transmisión, permutas y transferencias.
- Obligación de informar en el modelo 720 de declaraciones de bienes y derechos Enel exterior sobre criptomonedas situadas en el extranjero.³⁶

Uno de los principales problemas con los que se han topado los gobiernos a la hora de redactar legislación sobre este tipo de monedas es la definición de palabras clave como lo es “criptomoneda”, ya que tiene un ámbito de aplicación muy amplio, puede conllevar características de divisas, mercancías o títulos de valor.

A pesar de todo, numerosos **Bancos Centrales** de todo el mundo se plantean crear criptomonedas. El objetivo de ello es eliminar el anonimato que caracteriza este tipo de transacciones, además de agilizarlas y adaptarse a un mundo en continua evolución digital. Concretamente el Banco Central de Pakistán pretende emitir su propia criptomoneda en 2025. El Banco Central de Ucrania ya ha completado un plan piloto para emitir e-hryvnia, su moneda digital nacional.³⁷

En **Rusia** no está permitido utilizar criptomonedas como método de pago. El pasado mes de febrero, Vladimir Putin estableció julio 2019 como fecha límite

³⁶ <https://www.elblogsalmon.com/sectores/compras-ventas-vendes-criptomonedas-hacienda-te-va-a-pedir-que-declares>

³⁷ <https://es.cointelegraph.com/news/pakistans-central-bank-aims-to-issue-its-own-digital-currency-by-2025>



para adoptar regulaciones en esta industria. El parlamento ruso ya aprobó en mayo de 2018 una ley de criptomonedas en la cual todos los conceptos relacionados con criptomonedas y tokens se sustituyeron por el término “derechos digitales”.³⁸

Por otro lado, existen países que prohíben el uso de criptomonedas. Países como Bangladesh (incluso penado con hasta 12 de cárcel), Bolivia, Ecuador, Islandia, India, Tailandia, Vietnam. Existen propuestas de legisladores indios que pretenden establecer un periodo de 10 años de cárcel para aquellas personas que utilicen criptomonedas. Otros países como China, Corea del Sur, Rusia y Suecia limitan su uso.³⁹

3.6.2 Nuevos proyectos

En junio de 2019 se ha celebrado el congreso UNCHAIN 2019 en Berlín (Alemania). Destacó en él la plataforma de banca de activos **You Bank**. Pretende establecer un banco digital que pueda operar ampliamente en la era de la economía digital. Cubrir la gestión, comercio y asignación global de activos digitales, el fondo digital, la confianza digital, el seguro de activos digitales, etc. Además, pretende tener la posibilidad de anclar el valor de la moneda digital.

Coinbase Card de Visa y Coinbase: una tarjeta de débito que permite realizar pagos globales en criptomonedas. Una tarjeta tanto digital como física, existe una app de Coinbase. El funcionamiento de esta tarjeta es como el de una tarjeta tradicional, todos los usuarios reciben una tarjeta física con *contactless*, chip y PIN. La ventaja que presenta frente a otro tipo de tarjetas similares es que esta tarjeta podrá utilizarse en cualquier sitio en el que se acepte Visa.⁴⁰

Con proyectos como este se pretende eliminar la limitación de las criptomonedas a la hora de realizar pagos en el día a día. Las criptomonedas

³⁸ <https://es.cointelegraph.com/news/russian-president-putin-orders-government-to-adopt-crypto-regulation-by-july-2019>

³⁹ <https://www.criptomano.com/la-lista-de-paises-donde-se-prohibe-el-uso-o-se-limitan-las-operaciones-con-criptomonedas/>

⁴⁰ <http://www.expansion.com/mercados/divisas/2019/05/31/5cf030f8e5fdea103b8b470d.html>



generalmente se utilizan como reserva de valor, como inversión, con Coinbase Card se pretende conseguir el uso de criptomonedas en el gasto diario. Aunque de momento solo está disponible en Reino Unido y Unión Europea.

“Ofrecer facilidades para realizar pagos en criptodivisas es esencial para promover el gasto de este tipo de monedas. Además de Coinbase Card, existen otras opciones como Bitsa, bitpay o Shift Card. La diferencia reside en que estas tarjetas normalmente hay que recargarlas con crédito de criptodivisas, en el caso de Coinbase es un proceso más directo”.⁴¹

BlockCard: el 18 de junio de 2019 la Fundación Litecoin junto a Bibox Exchange y Ternio han anunciado el lanzamiento de una tarjeta de débito de criptomonedas. Esta tarjeta permitirá a los usuarios pagar en tiendas tanto online como físicas alrededor del mundo.⁴²

El mismo día Facebook anunció que junto a otras 28 grandes empresas como Uber, Spotify, Vodafone, Visa o PayPal, iban a crear una nueva criptomoneda, Libra. Estará integrada en WhatsApp y Facebook Messenger como monedero virtual a partir de 2020. Con ella será posible llevar a cabo transacciones entre particulares y compras en establecimientos. Para tratar de combatir la volatilidad de las criptomonedas, “Libra estará respaldada por una cesta de activos subyacentes (por ejemplo, otras divisas como el euro y el dólar). Contará con una reserva compuesta por depósitos bancarios y deuda de varios países que fijarán su valor”⁴³. El objetivo es que este valor se encuentre cerca del dólar estadounidense por cada criptomoneda.

4. CONCLUSIONES: FUTURO DE LAS CRIPTOMONEDAS

Aunque pueda parecer que las criptomonedas se encuentran en una fase de crecimiento avanzada o incluso madurez aún les queda mucho por evolucionar y mejorar si quieren llegar a funcionar como las divisas actuales. El potencial

⁴¹ <https://www.xataka.com/criptomonedas/coinbase-lanza-su-propia-tarjeta-debito-para-pagar-bitcoin-otras-criptomonedas-cualquier-lugar>

⁴² <https://bitcoin.es/actualidad/fundacion-litecoin-lanzara-tarjeta-de-debito-para-criptomonedas/>

⁴³ https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/06/18/mercados/1560860134_372353.html



Las criptomonedas como una alternativa a las divisas en curso Héctor Rivera García

que presentan es muy elevado, vivimos en un mundo digital y no parece tan descabellado pensar en que nuestras monedas sean digitales.

Las criptomonedas son un **excelente medio de pago**, aunque aún se necesita incrementar en gran medida el grado de aceptación de este tipo de monedas, su seguridad y rapidez en las transacciones son clave. Así como llevar al mínimo el número de operadores en cada transacción, tan solo emisor y receptor, hace que pueda minimizarse el coste.

Uno de los puntos débiles de las criptomonedas es su volatilidad, el hecho de que de un momento a otro se puede pasar de tenerlo todo a no tener nada hace que este tipo de monedas **no sirva eficazmente como depósito de valor** y de momento no pueda por tanto ser considerado “un medio para almacenar poder adquisitivo a lo largo del tiempo”.

Además, su volatilidad también afecta a la tercera función del dinero, es una **mala unidad de cuenta**. Esta función se lograba en las monedas actuales gracias a su estabilidad, que permitía fijar los precios.

Todo esto unido a los problemas que surgen de las criptomonedas como son la utilización de este medio de pago para financiar actividades ilícitas y el blanqueo de capitales, la escasa y no clara regulación en los países en los que están permitidas, obligan a las criptomonedas a evolucionar hacia monedas digitales más viables como pueden ser las que los Bancos Centrales están creando. El anonimato en las transacciones de criptomonedas puede ser muy atractivo, pero a la vez peligroso. Se supone que con las criptomonedas de los Bancos Centrales se podrá asegurar en mayor medida la legalidad detrás de las operaciones, así como evitar la volatilidad que no permite a las criptomonedas actuales funcionar como dinero.

Hace unos años parecería una locura pensar en monedas digitales, monedas diferentes a las divisas en curso y totalmente online, pero pensándolo bien, en el mundo digital en el que vivimos nuestras monedas también tendrían que ser digitales. Está claro que son un avance tecnológico que terminará formando parte de nuestro día a día a medio-largo plazo, pero que aun tiene mucho que avanzar y mejorar para lograr terminar sustituyendo las divisas en curso actuales.



5. BIBLIOGRAFÍA

- Andrés Neshudo (2018): BITCOIN: “Asesino De La Humanidad”. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=ryKCl8bn6IU> [consulta: 10 mayo 2019]
- Bit2me (2019): “Minar Bitcoins, ¿en qué consiste y cómo funciona?”. Disponible en <https://academy.bit2me.com/que-es-minar-bitcoins/> [consulta: 28 mayo 2019]
- Bit2me (2019): “Todo sobre las ICO en Criptomonedas [Especia]”. Disponible en <https://academy.bit2me.com/ico-blockchain/> [consulta: 12 junio 2019]
- Bit2me (2019): “Wallets Bitcoin: Qué son y qué tipos existen”. Disponible en <https://academy.bit2me.com/tipos-wallets-bitcoin/> [consulta: 10 junio 2019]
- Bit2me (2019): “Whitepaper de Bitcoin explicado en español”. Disponible en <https://academy.bit2me.com/paper-original-bitcoin-en-espanol/> [consulta: 28 mayo 2019]
- Bitcoin.es (2019): “Fundación Litecoin lanzará tarjeta de débito para criptomonedas”. Disponible en <https://bitcoin.es/actualidad/fundacion-litecoin-lanzara-tarjeta-de-debito-para-criptomonedas/> [consulta: 25 junio 2019]
- CaixaBank Research (2018): “El dinero; pasado, presente y futuro”. Disponible en <http://www.caixabankresearch.com/2018-05-01-000000> [consulta: 2 mayo 2019]
- Cointelegraph (2019): “El presidente ruso Putin ordena al gobierno que adopte un reglamento sobre las criptomonedas para julio del 2019”. Disponible en <https://es.cointelegraph.com/news/russian-president-putin-orders-government-to-adopt-crypto-regulation-by-july-2019> [consulta: 24 junio 2019]
- Cointelegraph (2019): “El Banco Central de Pakistán pretende emitir su propia moneda digital para el 2025”. Disponible en



- <https://es.cointelegraph.com/news/pakistans-central-bank-aims-to-issue-its-own-digital-currency-by-2025> [consulta: 24 junio 2019]
- Criptomano (2018): “La lista de Países donde se prohíbe el uso o se limitan las operaciones con criptomonedas”. Disponible en <https://www.criptomano.com/la-lista-de-paises-donde-se-prohibe-el-uso-o-se-limitan-las-operaciones-con-criptomonedas/> [consulta: 24 junio 2019]
 - Criptonoticias.com (2019): “Cómo minar bitcoin y otras criptomonedas”. Disponible en <https://www.criptonoticias.com/criptopedia/como-minar-bitcoin-criptomonedas/> [consulta: 28 mayo 2019]
 - Economiasimple.net (2016): “Tipos de criptomonedas”. Disponible en <https://www.economiasimple.net/tipos-de-criptomonedas.html> [consulta 18 junio 2019]
 - elEconomista.es (2019): “Dinero”. Disponible en <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/dinero> [consulta: 7 mayo 2019]
 - El Blog Salmón (2018): “¿Compras y vendes criptomonedas? Hacienda te va a pedir que lo declares”. Disponible en <https://www.elblogsalmon.com/sectores/compras-ventas-vendes-criptomonedas-hacienda-te-va-a-pedir-que-declares> [consulta 24 junio 2019]
 - Elena Sanz (MuyHistoria): “Los primeros billetes de la historia”. Disponible en <https://www.muyhistoria.es/edad-media/articulo/los-primeros-billetes-de-la-historia> [consulta: 6 mayo 2019]
 - El Mundo (2018): “El vacío legal facilita el blanqueo con criptomonedas”. Disponible en <https://www.elmundo.es/espana/2018/07/02/5b391d0022601d2e078b45fa.html> [consulta: 24 junio 2019]
 - En Naranja (2013): “Origen e historia de las tarjetas de crédito”. Disponible en <https://www.ennaranja.com/economia-facil/origen-e-historia-de-las-tarjetas-de-credito/> [consulta: 7 mayo 2019]



- Expansión (2019): “La tarjeta Visa para criptodivisas, una puerta al dinero negro”. Disponible en <http://www.expansion.com/mercados/divisas/2019/05/31/5cf030f8e5fdea103b8b470d.html> [consulta: 24 junio 2019]
- Goliat Mining (2019): “Tipos de algoritmos de minado”. Disponible en <https://www.goliat-mining.com/tipos-de-algoritmos-de-minado/> [consulta: 29 mayo 2019]
- Holded (2018): “Más allá del bitcoin, las 6 criptomonedas más rentables del 2017”. Disponible en <https://www.holded.com/es/blog/mas-alla-del-bitcoin-6-criptomonedas-rentables-2017/> [consulta 18 junio 2019]
- Infotechnology (2019): “¿Qué es el blockchain, la tecnología que viene a revolucionar las finanzas?”. Disponible en <https://www.infotechnology.com/online/Que-es-blockchain-la-tecnologia-que-viene-a-revolucionar-las-finanzas-20160810-0001.html> [consulta: 21 mayo 2019]
- Litecoin.org (2011): “¿Qué es Litecoin?”. Disponible en <https://litecoin.org/es/> [consulta: 21 junio 2019]
- Marta M^a Acero Quarteroni (2017): “El Bitcoin bajo la mirada de los Bancos Centrales: ¿Futura moneda en nuestro bolsillo virtual?”
- Medium.com (2018): “Entendiendo las transacciones de criptomonedas”. Disponible en <https://medium.com/@z80/entendiendo-las-transacciones-de-criptomonedas-parte-1-a9cb4282b33d> [consulta: 21 mayo 2019]
- Miethereum.com (2018): “Minería de criptomonedas”. Disponible en <https://www.miethereum.com/mineria/> [consulta: 29 mayo 2019]
- Okdiario.com (2019): “Cuáles son las principales características de las criptomonedas”. Disponible en <https://okdiario.com/economia/cuales-son-principales-caracteristicas-criptomonedas-3917608> [consulta 20 mayo 2019]
- Paul Krugman y Robin Wells (2016): “Macroeconomía” (Editorial Reverté | Tercera Edición Original)
- Pilar Alonso | OPINRED (2018): “Criptomonedas: Qué son, características y tipos”. Disponible en



- <https://opinred.com/criptomonedas-que-son-caracteristicas-y-tipos/>
[consulta 20 mayo 2019]
- Roberta Quintiliano en Blog Bitnovo (2019): “Tipos de Wallet más usados para guardar criptomonedas”. Disponible en <https://blog.bitnovo.com/tipos-de-wallet/> [consulta 10 junio 2019]
 - The Merkle (2017): “Bankera Opens Token Sale After Completing the World’s Largest Pre-Sale”. Disponible en <https://themerke.com/bankera-opens-token-sale-after-completing-the-worlds-largest-pre-sale/> [consulta: 24 junio 2019]
 - Tikebit (2019): “Los 5 tipos de Wallets (Monederos o Carteras) que existen para las criptomonedas”. Disponible en <https://blog.tikebit.com/es/los-5-tipos-de-wallets-monederos-o-carteras-que-existen-para-las-criptomonedas/> [consulta 10 junio 2019]
 - Xataka (2017): “Así es Ripple, la criptodivisa con la que las transferencias de dinero serán inmediatas y (casi) gratuitas”. Disponible en: <https://www.xataka.com/criptomonedas/asi-es-ripple-la-criptodivisa-con-la-que-las-transferencias-de-dinero-seran-inmediatas-y-casi-gratuitas>
[consulta: 19 junio 2019]
 - Xataka (2019): “Coinbase lanza su propia tarjeta de débito para pagar en Bitcoin y otras criptomonedas en cualquier lugar”. Disponible en: <https://www.xataka.com/criptomonedas/coinbase-lanza-su-propia-tarjeta-debito-para-pagar-bitcoin-otras-criptomonedas-cualquier-lugar> [consulta: 24 junio 2019]
 - Xataka (2017): “Qué es el blockchain: la explicación definitiva para la tecnología más de moda”. Disponible en <https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda> [consulta 21 mayo 2019]
 - XRP Ledger (2012): “Transaction Cost”. Disponible en <https://xrpl.org/transaction-cost.html> [consulta: 19 junio 2019]