



GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

“EMISIÓN DEL EURO DIGITAL

POR PARTE DEL BANCO

CENTRAL EUROPEO”

DEL POZO RUIZ, DAVID

**FACULTAD DE COMERCIO
VALLADOLID, Mayo de 2022**



**UNIVERSIDAD DE
VALLADOLID GRADO EN
COMERCIO**

CURSO ACADÉMICO 2021/2022

TRABAJO FIN DE GRADO

**“EMISIÓN DEL EURO DIGITAL
POR PARTE DEL BANCO
CENTRAL EUROPEO”**

Trabajo presentado por: DEL POZO RUIZ, DAVID

Tutor: PEREZ GARZÓN, JOSÉ IGNACIO

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, Mayo de 2022

INDICE

1. Introducción	6
2. Instituciones y regularización monetaria en Europa	7
3. Origen del dinero	7
4. Las criptomonedas	14
4.1. Principios de las criptomonedas	14
4.1.1. Producción y distribución	15
4.1.2. Agentes económicos	16
4.1.3. Bitcoin y otras criptomonedas.	18
4.1.4. Principales Criptomonedas	19
4.2. La tecnología detrás del bitcoin	20
4.2.1. El blockchain	21
4.2.2. El futuro de blockchain	22
4.3. Regulación existente	22
4.4. Implicaciones para los reguladores.....	24
5. Moneda digital de Banco Central	24
5.1. MDBC.....	25
5.1.1. MDBC, CRIPTOMONEDAS Y E-MONEY	26
5.2. Drivers de su emisión e implementación	27
5.3 Diseño técnico y la labor de los bancos centrales	28
5.3.1 Infraestructura tecnológica	30
5.4 Aproximaciones a su legislación.....	30
5.5 Proyecto piloto.....	31
5.5.1 Suecia	32
5.5.2 Bahamas	34
6. Un Euro Digital	36
6.1. Objetivos del Banco Central	36
6.2 Motivaciones	37
6.3 Condiciones	39
6.4 Estrategia del Modelo directo	40
6.4.1 Diseño del ecosistema	40
6.4.2 Implicaciones para los agentes	41
6.5 Estrategia del modelo Híbrido	42
6.5.1 Diseño del Ecosistema	42

6.5.2 Implicaciones para los agentes.....	43
6.6 Recomendaciones.....	44
6.6.1 Modelos de MDBC	44
6.6.2 Objetivos y condiciones del euro digital	46
7. Conclusiones.....	48
8. Bibliografía	49
9. Notas aclaratorias	52

Índice de Ilustraciones:

<i>Ilustración 1: Ingresos Mundiales por el trabajo de minería de criptomonedas en millones de dólares (Creación propia).....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 2: Porcentaje de uso de las principales aplicaciones de intercambio de criptomonedas (Creación propia).....</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 3: Tipos de criptomonedas (Creación propia)</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 4: Cadena del Blockchain (Bitcoin, 2008)</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 5: Legalidad del Bitcoin en los diferentes países del mundo</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 6: Uso de Dinero efectivo, E-Money y MDBC</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 7: Concepto de MDBC.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 8: Actualidad nacional de los proyectos de MDBC (Banco Pagos Internacionales, 2020)</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 9: Compras con dinero efectivo y el uso del dinero efectivo.....</i>	<i>38</i>

1. Introducción

Desde que El Salvador fue el primer país en permitir las compras y ventas con Bitcoin, de igual manera, muchas empresas de todo el mundo están incluyendo las criptomonedas entre sus métodos de pagos. El mismo ejemplo que MasterCard, que va a permitir los pagos con criptomonedas. Todos estos hechos han levantado aún más interés sobre el potencial y legitimidad de estas monedas independientes y descentralizadas para uso en la vida cotidiana, aunque muchos bancos centrales todavía no reconocen las criptomonedas como dinero real. Algunas instituciones creen que universalizar las criptomonedas podría cambiar las políticas monetarias y la soberanía de los países europeos. Otro de los motivos, es la volatilidad en su valor por lo que sería un medio de pago inestable.

Aunque muchas de las opiniones sobre las criptomonedas sean negativas, la tecnología del blockchain y las criptomonedas, es el futuro para muchos países. Si los ciudadanos disminuyen el uso del dinero efectivo y en cambio, empiezan a pagar con monedas independientes puede ser una gran amenaza para la estabilidad de la economía. Lo que podría obligar a los bancos centrales a crear una moneda digital. Christine Lagarde, actual presidenta del Banco Central Europeo, ha encargado un estudio para investigar cual sería las conclusiones y valoraciones de emitir un euro digital.

Con este trabajo se estudiará las implicaciones que tendría la emisión de un Euro digital para la zona Euro. Identificando y analizando las ventajas e inconvenientes de esta moneda y cuál podría ser el diseño más apropiado.

Para ello el trabajo se ha dividido en tres partes. La primera en la que se explica que son las criptomonedas y la tecnología blockchain y los sistemas que se encargan de regularlas.

Una segunda parte, donde se estudia la que es una MDBC (moneda digital de Banco Central), cuáles son las opciones que hay para realizar pagos, las motivaciones que pueden llevar al Banco Central a la emisión de este tipo de monedas y los proyectos que se están realizando en las actualidad.

Y la última parte, donde se hace un análisis de las dos principales estrategias que podría elegir el Banco Central Europeo para emitir un euro digital, analizando su diseño y las implicaciones para los agentes que intervengan en el proyecto.

2. Instituciones y regularización monetaria en Europa

En todos los países europeos, con independencia de que la moneda que tengan en circulación sea el euro o cualquier otra, la regulación monetaria viene dada por una sola institución que se denomina SEBC (Sistema Europeo de Bancos Centrales) y de él forma parte el Banco Central Europeo (BCE) y los Bancos centrales de los Estados Miembros, cuyo principal objetivo en la política monetaria es la estabilidad de los precios. Hay una autoridad monetaria denominada banco central, que controla la cantidad de dinero en circulación, es decir, la oferta monetaria, y el coste de dinero (el tipo de interés de referencia). Ambas son variables fundamentales sobre las que el banco central actúa con el fin de incidir en el ritmo de crecimiento de la economía y el nivel de precios de la misma.

De acuerdo a cómo define el Banco Central Europeo:

“La base jurídica de la política monetaria única está establecida en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) y en los Estatutos del Sistema Europeo de Bancos Centrales y del Banco Central Europeo. Los Estatutos prevén la constitución del BCE y del Sistema Europeo de Bancos Centrales (SEBC) a partir del 1 de junio de 1998. El BCE fue creado como núcleo del Euro sistema y del SEBC. El BCE y los BCN desempeñan conjuntamente las tareas que se les han encomendado. El BCE tiene personalidad jurídica propia de acuerdo con el derecho público internacional.”

Según lo establecido en el TFUE, el Consejo de Gobierno del BCE es el único responsable de autorizar la emisión de moneda dentro de la Unión Europea.

3. Origen del dinero

La historia del dinero es tan antigua casi como la civilización misma. Desde el origen de la humanidad las personas hemos tenido la necesidad de satisfacer nuestras necesidades, lo que nos ha permitido crecer como sociedad. Esto provocó que a los individuos les fuese complicado poder conseguir todo lo que necesitaban por sí mismos.

La primera forma de lograrlo es el trueque, que permite a las personas intercambiar lo que tenían por lo que no podían conseguir. Eran transacciones donde obtenías un bien pagando a cambio en especie o por otros bienes. Para hacer seguimiento de la deuda era tan fácil como que tú le debías a alguien una cantidad de

algo, esos créditos y débitos se mantenían en tu cabeza como un libro de contabilidad mental.

Pero la sociedad creció y sufrió cambios, ahora sus individuos eran más independientes y quisieron comerciar fuera de sus tribus o pueblos lo que provocó que el número de bienes en circulación aumentara y el trueque comenzara a fallar. Por lo que necesitaban algo que todo el mundo estuviera de acuerdo en el valor que tenía y por esa necesidad introdujeron el dinero mercancía. Había muchas clases pero todas tenían que tener las mismas cinco características:

- Relativamente escaso: si fuese fácil de conseguir las personas no iban a querer intercambiar lo que habían producido con esfuerzo por algo que se podría conseguir fácilmente en cualquier lugar.

- Fácilmente reconocible y difícil de copiar: Si alguien podía fabricar su propio dinero provocaría una inflación de la moneda y la pérdida de confianza en ella.

- Perdurable en el tiempo.

- Que se pueda dividir en trozos más pequeños para poder adaptarse a todo tipo de transacciones.

- Portable. Que pueda ser transportado por uno mismo para usar en los intercambios.

- Deseable. Es decir, que apelara por sí misma el interés de las personas.

Para hacerse una idea de que materiales pueden cumplir estas características en la antigua Roma se usaba como moneda por ejemplo la sal, los aztecas usaban granos de cacao, en África conchas...

El dinero no se origina con el gobierno, sino que surge naturalmente ya que los mercados comienzan a desarrollarse y en la medida que las personas con división del trabajo se dan cuenta que si yo tengo algo que puedo intercambiar y tú tienes algo que me interese puede que necesitemos un medio de intercambio. Las monedas eran una unidad contable objetiva y universal y que permitió a la gente comprar y vender bienes.

La economía de mercado nació, las monedas funcionaban, solo hacía falta convencer a la gente de que la persona, en este caso el rey o emperador, que emitía esas monedas no los estaba engañando con el contenido de metal que entregaba a cambio. El uso de las monedas también significaba que ahora una autoridad central de esa región controlaba el suministro de su moneda; el dinero y el poder político estaban

vinculados y centralizados. La acuñación de monedas de forma constante y predecible permitió el crecimiento y la estabilidad económica.

Los impuestos financiaban las actividades caras del reino, como las guerras o infraestructuras, por lo que pronto las casas reales fueron sustituyendo los metales baratos, con los que se acuñaba las monedas, por oro y plata que se empezaría a usar para la acuñación de las nuevas monedas, esto se conoce como devaluación de la moneda y los reyes de Europa hicieron un hábito de ello, por ejemplo, la moneda de Francia era devaluada cada 20 meses durante 200 años. Si nadie puede confiar en el contenido y valor de oro y plata de sus monedas como podrán poder negociar con otros países.

Comerciantes internacionales encontraron una solución a este problema, reconocieron que la deuda de las personas tiene valor y puede ser intercambiada o transferida entre las personas y cuando esos pagarés venían de fuentes con reputación podían ser utilizados como una forma de dinero, de ahí surge el papel moneda. Este dinero no se basaba en materia prima o metales, sino que es un papel en el que una persona se compromete a pagar la deuda que ha contraído.

Estos comerciantes habían demostrado que creando papel moneda podías ser tremendamente rentable y los orfebres quisieron entrar a la acción, por ejemplo imagina que un orfebre había visto durante un periodo de tiempo que algunas de las monedas que almacenaba para las personas se estaban acumulando sin que nadie las quisiera, las personas que las poseían no las necesitaban en ese momento porque usaban el papel moneda, tuvieron la idea de qué pasaría si comienza a prestárselas a la comunidad y cobra intereses por esos préstamos. Así que empezaron a prestar algunas de estas monedas de oro y luego se dieron cuenta que en realidad la gente no quiere esas monedas de oro, si no lo que querían era solo el trozo de papel que dice que las monedas de oro están en el banco y el orfebre es el que las guarda. Ahora puede hacer un préstamo con estos pedazos de papel y lo que sea que escriba en este pedazo de papel mientras las personas confíen en él tendrá valor en las compras o intercambios. Efectivamente los orfebres fueron los primeros banqueros habían adquirido el poder de imprimir el dinero.

A partir de este momento se hace imparable el empleo de billetes que más tarde serían avalados por los Estados, se va estableciendo la idea de que cada país tenga su propia moneda nacional que será emitida en una cantidad que este respaldada por las reservas de oro que posea cada país. Nace así el patrón oro y que se consolidó en el acuerdo de Bretton Woodsⁱ en 1944.

El patrón oro mantiene la cantidad estable de dinero que un país tiene en circulación y así evita la inflación, en el ámbito internacional también fijaba las tasas de cambio entre monedas.

Después de sufrir la Primera Guerra Mundial y la Gran Depresión los estados fueron eludieron el patrón oro y emitieron más dinero del que los correspondía, por lo que en el año 1971 el presidente norteamericano Richard Nixon anunció el fin del patrón oro y por tanto la moneda dejaba de tener un valor que fuese sustentado por algo. A partir de este cambio se pasa del dinero conocido como fiduciario al llamado dinero fiat.

El dinero fiat quiere decir que las monedas por ejemplo el dólar o el euro pasan a tener el valor que nosotros y los gobiernos queramos concederlas, se basa en la confianza de la comunidad ya que no tienen ningún valor intrínseco al igual que las criptomonedas.

Una vez abandonado el patrón oro la Reserva Federal en Estados Unidos o el Banco Central Europeo tenían plena potestad para ocuparse de la política monetaria de cada moneda. Podían controlar la cantidad de dinero que había en circulación.

¿Pero qué ocurre si un Estado crea más dinero del que puede avalar?

Tomaré el ejemplo de lo que pasa en la Comunidad Europea. Antes de que entrara el euro en circulación los bancos centrales de los países tenían la potestad de emitir la cantidad de dinero que ellos consideraran oportuna, pero cuando la Unión Europea decreta crear una moneda común para todos denominada euro, este suceso se remonta al año 1992 con la firma del Tratado de Maastricht en el que se asentaron las bases normativas para todos los Estados miembro de la Unión Europea. La competencia para crear el dinero pasa a estar en manos del Banco Central Europeo (BCE).

El BCE emite una cantidad de dinero que permite compensar la deuda que tienen los países de la misma y sería relativamente fácil y barato. Pero los problemas que esto plantea superan con creces la solución a corto plazo, para el conjunto de la economía europea. El único motivo por el cual el BCE podría emitir moneda sin perjuicio alguno sería para cubrir el deterioro de billetes y monedas. En el caso contrario de hacerse para compensar deudas provocaría un gran aumento de la inflación que vendría seguido por un gran aumento de los precios y afectarían tanto dentro de la UE como en la interrelación con los mercados globales, en relación con la cantidad de dinero nuevo en circulación.

Esto nos lleva a una respuesta unánime a la pregunta por parte de diferentes economistas: “El valor del dinero depende de la oferta y la demanda del mismo y una excesiva oferta hace que su valor se reduzca drásticamente”. Y esto no queda solo aquí, porque no se produce sólo un aumento de la inflación, sino que además se generan otros costes que vienen derivados de la relación que existe entre la inflación y el desempleo a corto plazo. Según la curva de Phillips en el corto plazo: se relaciona un aumento de la inflación con un aumento de la misma proporción, de forma paralela, del desempleo, puesto que los precios son rígidos y no cambian de igual forma a como lo puede hacer la cantidad de dinero en circulación de una economía.

Continuando con la historia del dinero, nos topamos en los años 80 con la aparición de las tarjetas de crédito y débito y los cheques, que permitían hacer pagos sin tener que llevar el dinero encima y así es como nos vamos acercando a la nueva tecnología electrónica hasta llegar al punto actual con la irrupción de las criptomonedas descentralizadas que no están emitidas por ningún banco central.

Como ya he comentado anteriormente el dinero que usamos actualmente no está respaldado por nada, puede emitirse físicamente en moneda aunque también puede emplearse el dinero fiat de forma electrónica.

En 2008 cuando estalló la crisis económica fue un punto de inflexión que provocó el aumento de desconfianza en los sistemas bancarios y las instituciones financieras e incluso en el valor del dinero ya que se usaron políticas monetarias que resultaban inflacionarias.

Que precisamente en el año 2008 viera la luz la formulación de la nueva moneda digital es muy poco casual. Existen evidencias de que este timing no fue nada caprichoso. La crisis explotó en Estados Unidos al principio como una crisis hipotecaria y pronto se extendió al resto del mundo que haría temblar el sistema financiero y haría desaparecer entidades financieras importantes como Lehman Brothers o Merrill Lynch, que fue comprada por el Bank of América.

Como he dicho, algo así provocó una gran desconfianza por parte de los ciudadanos hacia las entidades bancarias. La gente se empobreció, perdió privilegios sociales, vio peligrar sus ahorros y vivió rescates y políticas monetarias que se explicaban y aplicaban como imprescindibles.

En este contexto de desilusión proliferaron las personas críticas con el modelo existente y las instituciones. La realidad ofrecía un poderoso estímulo para la acción de los agentes más extremistas, posicionados en posturas especialmente críticas con el sistema bancario y los gobiernos.

Hoy es evidente que el interés por la criptoconomía se ha extendido a muchas otras esferas, pasaremos a explicar cómo nació el bitcoin y entender qué es exactamente, sus fundamentos y sus implicaciones.

Como decíamos, en el año de la crisis económica nació el bitcoin, pero casi una década antes ya había habido quien intuyó lo que habría de venir. Me estoy refiriendo al Premio Nobel de Economía, Milton Friedman (1912-2006), uno de los más influyentes economistas.

Friedman, radical defensor del liberalismo económico y del mínimo intervencionismo por parte del Estado en la economía, vislumbró en 1999, cuando contaba ya con casi noventa años de edad, el potencial que Internet tendría como uno de los principales agentes para reducir el papel de los gobiernos. Y todavía fue más allá: fue capaz de apuntar la aparición del dinero digital. Concretamente, lo que dijo Friedman fue: Creo que Internet va a ser una de las mayores fuerzas para reducir el rol del gobierno. Sin embargo, lo que todavía falta, pero que pronto se desarrollará, es dinero electrónico fiable, un método por el cual en Internet se puedan transferir fondos de A a B sin A saber nada de B o B de A. De la misma forma que te puedo dar un billete de 20 dólares, entregártelo en mano y que no quede luego registro de dónde vino, Puedes recibir este dinero electrónico sin conocer quién soy yo. Esto pronto se desarrollará en Internet y hará que sea más fácil usarlo, por supuesto, tiene su parte negativa ya que los gánsteres o personas involucradas en transacciones ilegales, también les facilitará llevar a cabo sus negocios.

Es decir, que lo que echaba de menos era el equivalente de lo que hacemos con el dinero en metálico, pero de forma electrónica hoy, para evitar este riesgo de doble gasto, necesitamos una intermediación bancaria o sistemas como el conocido PayPal, y se trata de un proceso que exige cierto tiempo para llevarse a cabo con seguridad. Y por supuesto, solo se puede hacer sobre el dinero depositado en nuestras cuentas corrientes bancarias y con una gran cantidad de intermediarios para que se procese la transacción. Sin embargo, lo que anticipaba Friedman, era algo que tuviera la misma concepción que tenemos de nuestro dinero en metálico, pero con un manejo electrónico y digital del mismo

El economista ya pronosticó la aparición de un protocolo que faltaba en Internet, esa revolucionaria red descentralizada consistente en una serie de protocolos abiertos. Y no fue en lo único en lo que se mostró clarividente, pues de algún modo también llegó a anticipar riesgos como el hecho de que las personas involucradas en actividades ilegales contarían con un modo más sencillo de desarrollar sus negocios.

De igual forma que el dinero en metálico es la fuente número uno del mundo para usos ilícitos o blanqueo de dinero, el dinero digital iba a sufrir los mismos problemas, aunque las criptomonedas son mucho más difíciles de usar para transacciones ilegales que el dinero en metálico, ya que dejan un rastro.

Obviamente, Milton Friedman no llegó a predecir tanto como la tecnología blockchain, pero sí que vio su necesidad, ya que para que fuera posible algo como lo que él vaticinaba, algo que hiciera capaz la transferencia de valor por Internet de forma segura y sin intermediarios y que permitiera operaciones de traspaso de dinero en efectivo, era necesaria una nueva tecnología que sustentara la moneda en Internet.

Y esta gran pieza que faltaba a los protocolos de Internet que demandaba Milton Friedman en 1999, es la que finalmente aportó alguien que se dio a conocer a sí mismo en las redes con el seudónimo de Satoshi Nakamoto.

El 31 de octubre de 2008 aparecía en Internet, en el marco de una lista de distribución en la que se hablaba de criptografía, un artículo firmado por un tal Satoshi Nakamoto que habría de revolucionar el mundo. Titulado «Bitcoin: un sistema de dinero en efectivo electrónico de igual a igual» —Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, en tan solo nueve páginas, el autor explicaba un sistema de transacciones electrónicas de dinero basado en redes P2P.

Las redes P2P resultarán familiares a la mayoría, puesto que son las que se emplean muchísimas veces para realizar descargas, sobre todo de música, series de televisión o películas es el modo en que funcionan los torrents. Cuando la gente se descarga algo no lo hace desde un servidor central, sino que todo el contenido está distribuido de forma compartida en la red. Es por eso por lo que son tan difíciles de censurar o bloquear, porque en realidad no hay un sitio único al que acudir, sino que está todo completamente distribuido. Es decir, aunque se cerrase un ordenador o un servidor, mientras quedaran suficientes conformando la red P2P, el sistema continuaría funcionando.

Pero las redes P2P son mucho más que eso, pues se trata de redes en las que todos sus miembros se comunican con todos sin que haya nadie que centralice esa comunicación; es decir, no hay intermediarios y son redes completamente descentralizadas. Y esto es lo que pasa con el bitcoin, no hay una institución central como un banco que intermedie, sino que es una moneda descentralizada, un concepto clave para entender por qué esto es tan revolucionario.

Es por ello que Nakamoto recurrió a este tipo de red para crear su modelo de dinero electrónico, puesto que ya de partida tenía claro que había que evitar la

existencia de una institución central que tuviera que encargarse de crear confianza y garantías sobre las transacciones que se realizaran.

Nakamoto creó, por lo tanto, en 2008 una nueva moneda a la que denominó bitcoin, y a la que presentó como una versión del dinero en metálico a través de una vía electrónica, capaz de permitir pagos de forma segura entre dos partes que se mandan de uno a otro sin que haya ninguna institución financiera entre ellos; es decir de manera, descentralizada.

4. Las criptomonedas

Son monedas digitales descentralizadas que pretenden transformar la economía tal y como la conocemos hasta ahora. Los mercados financieros actuales son susceptibles a cambios en sus operaciones, tal es así que “el comercio electrónico, las transacciones fronterizas y las transacciones de persona a persona” están sufriendo cambios a la hora de ser ejecutados (Carstens, 2021). Por el contrario, las monedas digitales no están sujetas a ninguna divisa, son un activo donde su valor varía dependiendo de la oferta y la demanda. Esto hace que los bancos y muchas personas todavía no reconozcan a las criptomonedas como dinero real. Pero en los últimos años se está estudiando la posibilidad de emitir una divisa digital por parte del Banco Central apoyándose en la tecnología blockchain que supondría la creación de una moneda digital por parte del Banco Central.

4.1. Principios de las criptomonedas

Las criptomonedas han experimentado un auge en la sociedad, provocado por el crecimiento en su uso y el interés que ha despertado en la sociedad que va desde grandes inversores como pueden ser empresas o instituciones hasta los más pequeños particulares. Desde que se creó Bitcoin que fue la primera moneda digital, se han ido creando miles de alternativas digitales con la idea de proporcionar a la sociedad una alternativa al dinero fiat.

Generalmente, las criptomonedas son creadas por personas particulares que no tienen relación con los sistemas monetarios. Estas monedas se caracterizan por: su tecnología y su independencia.

Cuando hablamos de independencia en relación con las criptomonedas significa que no están avaladas por ningún banco central que pueda usar la política

monetaria para influir en el valor de mercado. Como ya he comentado antes, su valor se rige por la oferta y la demanda que pueda existir en ese momento. Esta volatilidad en el valor produce una gran inseguridad, lo que impide que sean usadas como dinero fiat por los ciudadanos. A día de hoy su uso se generaliza en ser activos financieros para sacar un beneficio.

4.1.1. Producción y distribución

Mining cuya traducción al castellano es minería es el proceso donde se producen y se distribuyen nuevas unidades de una criptomoneda. La minería se basa en verificar las transacciones que se sumaran a la cadena de bloques (Berg, 2014). Existen miles de personas que usan sus servidores para grabar la información generada en las nuevas transacciones de la blockchain. Todos estos nuevos datos deben ser validados por los demás usuarios para poder verificar su autenticidad y así garantizar la integridad de las criptomonedas. Para poder seguir aumentando el número de la moneda digital y recompensar a los mineros por su trabajo se les da un incentivo con la entrega de criptomonedas. Este proceso de minería otorga más independencia a las monedas digitales ya que son los mismos usuarios los que se aseguran del correcto funcionamiento a través de la validación de las transacciones que a su vez generaran nuevas unidades.

Existe otra forma de distribuir las criptomonedas sin ser necesarias las transacciones en las blockchain, se conoce como airdrop y suele realizarse en criptomonedas que se acaban de crear donde sus fundadores realizan un evento con la idea de distribuir un gran número de monedas de forma gratuita (Raza, beincrypto, 2020). Lo que se pretende con estos eventos es obtener una popularidad en la comunidad y conseguir una inyección de dinero para reforzar el funcionamiento de la moneda en mercados de intercambio de divisas.

Por último, la distribución de criptomonedas se obtiene en los exchanges (intercambios). Hay dos formas, una persona puede utilizar una plataforma donde obtener una divisa digital dando a cambio dinero fiat (euro o dólar); o intercambiar unidades de una criptomoneda por otra. Por ejemplo, cambio unas unidades de Bitcoin que tienen un valor X en el mercado a cambio de otras unidades de Ethereum con el mismo valor. Estos intercambios se realizan en los exchanges, son los que mueven la oferta y la demanda en el mercado digital. Hay muchas empresas que se han interesado en ofrecer servicios de intercambios de criptomonedas desarrollando sus propias aplicaciones, las más conocidas son Coinbase, Kraken Pro, BTC...

4.1.2. Agentes económicos

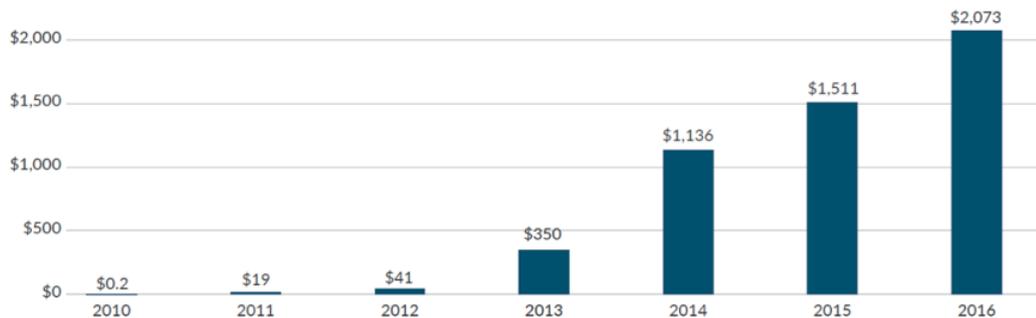
El sistema de las criptomonedas está compuesto por varios agentes que posibilitan su funcionamiento, ya que estos dan un servicio que permite su uso de las divisas digitales en la economía actual. Hemos agrupado estos agentes en cinco grupos:

Uno de los principales son los inventores, tienen una función similar a la de los mineros, ayudar a la creación y distribución de las monedas digitales.

- a) Los inventores crean una moneda virtual y desarrollan la parte técnica de su red. En algunos casos, estas personas u organizaciones son conocidas. Después del lanzamiento, algunos siguen involucrados en el mantenimiento y mejora de las características técnicas de la criptomoneda (Banco Central Europeo, 2015).
- b) Como he citado anteriormente, los mineros también son unos de los pilares fundamentales, su papel es validar las transacciones de un bloque y así poder incluirlas dentro de la blockchain. Un trabajo primordial si se quiere garantizar que no haya ilegalidades y como recompensa por el trabajo que desempeñan los mineros reciben unas unidades de criptomonedas. El objetivo de esta remuneración es que el proceso de la minería sea cada vez más atractiva y así las monedas sean lo suficiente independientes para no depender de ninguna institución financiera. Esta actividad ha despertado el interés de muchas empresas e incluso países que están haciendo grandes inversiones para poder minar criptomonedas de lo que se están obteniendo grandes ingresos.

En el gráfico siguiente representa la evolución de los ingresos obtenidos por los mineros de criptomonedas. Como se puede apreciar desde que las criptomonedas fueron interesando más a la sociedad la minería de estas ha tenido un aumento fulgurante, alcanzando unos ingresos en el año 2016 de 2,073\$ millones de dólares.

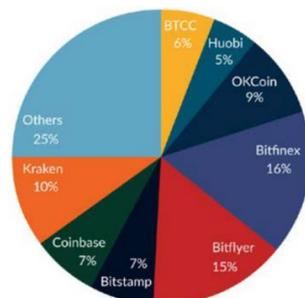
Ilustración 1: Ingresos Mundiales por el trabajo de minería de criptomonedas en millones de dólares



Fuente: Creación propia

- c) Otro agente de sistema son los proveedores de wallets o carteras. Su función consiste en ofrecer a los usuarios una cartera digital donde puedan almacenar sus monedas digitales cuando realizan sus transacciones. Son como un libro mayor donde quedan registrados un historial con todos movimientos.
- d) Exchanges o intercambiadores son otros agentes los cuales ofrecen servicios comerciales de intercambio de compra o venta de moneda virtual frente a las principales monedas. Un funcionamiento similar al que se da en el mercado de divisas clásico, un intercambio de divisas digitales, comprar o vender criptomonedas a cambio de dinero fiat o de otras criptomonedas. Las aplicaciones más conocidas para este servicio entre todas las que existen como se puede observar en el gráfico son Coinbase, Birfenix, Kraken o Bitflyer.

Ilustración 2: Porcentaje de uso de las principales aplicaciones de intercambio de criptomonedas



Fuente: Creación propia

- e) Y para acabar con los agentes nos queda el más importante de todos, los usuarios. Los usuarios obtienen monedas virtuales para comprar bienes y

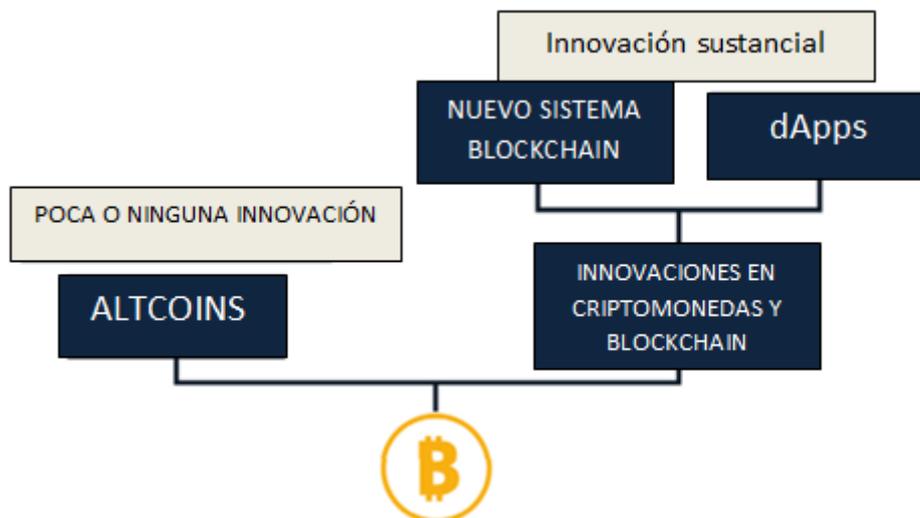
servicios virtuales o reales, para realizar pagos de persona a persona o con fines de inversión, incluida la especulación. Hay cinco formas de obtener unidades: (Banco Central Europeo, 2015)

- Comprando
- Participando en actividades que se recompensan con unidades de moneda virtual (por ejemplo, completar una encuesta, participando en una actividad promocional)
- Autogenerar unidades de la moneda actuando como un minero ("minería")
- Recibir unidades como pago
- Recibir unidades como donación / obsequio

4.1.3. Bitcoin y otras criptomonedas.

En la actualidad existen miles de monedas digitales con las que se pueden hacer pagos y especular. Pero para poder conocer todas hay que establecer que existen dos tipos de grupos en las criptomonedas. En el siguiente grafico hemos resumido los grupos y subgrupos generales por los que se puede diferenciar a las criptomonedas.

Ilustración 3: Tipos de criptomonedas



Fuente: Creación propia

El análisis del gráfico anterior nos lleva a diferenciar entre las monedas digitales que suponen una innovación y las que no implican ninguna innovación.

1. Estas segundas se conocen como *altcoins* y sus cualidades son iguales que Bitcoin (Hileman & Rauchs, 2017). Dentro de esta categoría podemos incluir a la mayoría de las divisas digitales, y en general, no aportan ningún valor a la industria de las criptomonedas.
2. El otro grupo de las criptomonedas está formado por las que aportan alguna innovación. Al igual que las anteriores, estas también parten de la misma base del Bitcoin y usan la tecnología blockchain. Sin embargo, en este grupo las criptomonedas poseen algún nuevo mecanismo que las hace diferente al resto. Dentro del grupo de criptomonedas que aportan alguna innovación hay otras dos subcategorías:
 - a. Las *new blockchain* que como su nombre entrevé quiere significar que estas criptomonedas desarrollan su propia tecnología blockchain, las más conocidas son Ethereum o Peercoin.
 - b. El otro subgrupo al contrario, son criptomonedas que usan un blockchain ya existente y se las conoce con el nombre de *decentralized applications*ⁱⁱ (*dapps*), entre ellas destacan Counterparty y Augur.

Aunque haya varios tipos, hay que aclarar que todos comparten algo y es que su funcionamiento se sostiene gracias a la tecnología blockchain, que es precisamente la gran revolución para la economía.

4.1.4. Principales Criptomonedas

Los cambios en los valores e índices de las bolsas están constantemente cambiando. Como ya hemos mencionado anteriormente, el valor de una criptomoneda depende de la oferta y la demanda, lo que provoca una volatilidad en su precio y como consecuencia una inestabilidad que hace difícil que sean reconocidas como medio de pago. Las principales monedas por su capitalización en el mercado actual a día 22 de Febrero de 2022 son:



Bitcoin: es la principal criptomoneda en el mercado. Cuenta con una capitalización de \$731.238.836.643 su precio por unidad es de \$38.562,78 y tiene en circulación un total de 18.966.331 criptomonedas.



Ethereum: es la segunda moneda más popular. Cuenta con una capitalización de \$322.119.498.584 su precio por unidad es de \$2.688,90 y tiene en circulación un total de 119.699.653 criptomonedas. Aunque tiene más monedas en circulación que Bitcoin su precio por divisa y capitalización es inferior.



Teher: la cuarta moneda descentralizada por su capitalización de mercado que en total es de \$79.472.475.093. En esta moneda destaca la gran cantidad de divisas que tiene en circulación por el mercado 79.415.206.825 lo que hace que su valor individual en el mercado sea tan solo de \$1,00.



Binance Coin: es la tercera capitalización más alta, alcanza el \$62.108.016.028. Tiene en circulación 165.116.761 de unidades con un precio de mercado de \$377,39



Solana: la última criptomoneda entre las 5 con más capitalización con un total de \$2.550.767.724. Tiene en el mercado 319.790.272 acciones en circulación y su precio por unidad es de \$90,03.

4.2. La tecnología detrás del bitcoin

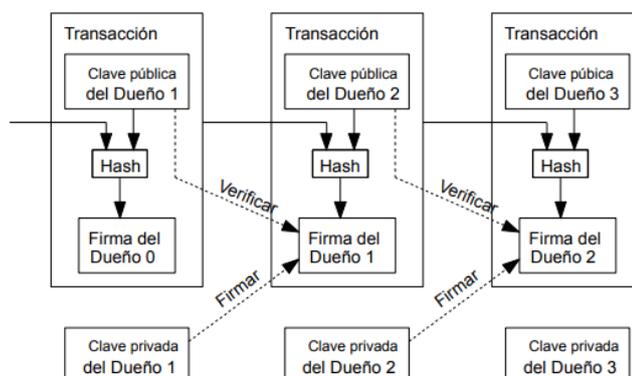
Ya hemos comentado el gran apogeo de las criptomonedas, pero todo pudo hacerse realidad gracias a la tecnología revolucionaria que comparten todas en común. El blockchain es una de las grandes innovaciones del siglo y que cuenta con un potencial para modernizar muchos de los procesos informáticos actuales.

4.2.1. El blockchain

El blockchain es una clase de tecnología de contabilidad. En ella se puede grabar y compartir información que puede provenir de infinidad de fuentes, con el objetivo de que todas compartan los mismos registros y así puedan ser mantenidas y controladas por una empresa distribuidora de servidores informáticos a los que se conoce con el nombre de nodos (Arner, Auer, & Frost, 2020). En consecuencia, esta tecnología permite a los usuarios saber que la información que ahí está registrada es verdad, ya que todos los usuarios comparten el mismo libro de operaciones (Tapscott, 2017). Precisamente con la capacidad que tiene el blockchain del registro “comunitario” permite descentralizar las criptomonedas ya que hay servidores conectados por todo el mundo y no se requiere de ninguna institución financiera para que controle y haga el seguimiento de forma centralizada.

Uno de los aspectos más innovadores de blockchain es el sistema de validación, en donde se dio solución a uno de los grandes problemas que tiene el sistema de almacenamiento descentralizado para que fuese fiable, y es que ningún usuario del sistema pudiese modificar el contenido que había dentro de ella (Di Pierro, 2017). Un algoritmo que cada diez minutos comprueba, ordena y almacena las nuevas operaciones que se han realizado en un bloque. En cuanto la comprobación se realiza y el bloque queda completo, este se añade a los demás bloques comprobados, creando así una cadena de bloques. Este sistema es totalmente fiable y seguro, ya que para poder robar o modificar información tendrías que reescribir una cadena entera de bloques en cada uno de los servidores que controlan los (Tapscott, 2017). Por lo que este complicado algoritmo hace imposible el robo de criptomonedas.

Ilustración 4: Cadena del Blockchain



Fuente: Bitcoin, un Sistema de Efectivo Electrónico Usuario-a-Usuario, 2008

Por otra lado, como he dicho la cadena de bloques, que se genera después de que se compruebe y la unión de bloques, es una fuente de información pública. Por lo que, todo el mundo tiene acceso y puede descargar la información que reside en la red (Tapscott, 2017). Aunque esto también supone a su vez un problema de privacidad, ya que se puede acceder fácilmente a los datos de las transacciones de cualquier usuario. Para ello se crea un sistema de encriptado donde en vez de mostrar a los usuarios por su nombre, se muestra una secuencia numérica para preservar la privacidad de los usuarios.

4.2.2. El futuro de blockchain

La tecnología del blockchain va más allá del mundo de las criptomonedas, tiene un gran potencial para mejorar procesos. El algoritmo de Bitcoin es un software donde toda su información es libre y todo el mundo puede descargarlo y utilizarlo como base en el desarrollo de herramientas para las transacciones en línea (Tapscott, 2017). Poder implementar esta tecnología en operaciones supone mayor velocidad, menores costes y más seguridad para evitar fallos (Di Pierro, 2017).

Aunque, el uso de estas aplicaciones no se limita solo al ámbito financiero. La innovación supone una base en donde las empresas pueden utilizar para digitalizar sus operaciones. La plataforma puede permitir digitalizar cualquier cosa en tiempo real como las partidas de nacimiento y defunción, origen de los alimentos, votaciones, etc. (Tapscott, 2017). Estos avances van a suponer la creación de nuevos modelos de negocio, donde se revolucionará el almacenamiento y comunicación de la información.

4.3. Regulación existente

La regulación sobre el uso de las criptomonedas está en constante evolución y depende de cada país por la novedad que supone en el sector financiero. Como se puede ver en la siguiente ilustración en donde se muestra la situación de cada país en el año 2018, por lo general, la mayoría de los países permiten el uso de las criptomonedas, donde solo una pequeña parte restringe o prohíbe su uso.

Ilustración 5: Legalidad del Bitcoin en los diferentes países del mundo



Fuente: Ihdol, 2018

Como podemos observar los países de la Unión Europea tienen distintos criterios a la hora de legislar el uso de las criptomonedas. Hay países que las aceptan como activos financieros para la especulación en vez de ser una divisa más, por lo que pueden ser susceptibles de ser gravadas con impuestos. Este sería el caso de Alemania que posibilita el uso de las criptomonedas como instrumentos financieros donde las personas están obligadas a pagar un impuesto. Es un caso similar al de Noruega, aunque no esté dentro de la Unión Europea, trata de regularlo de forma similar en donde las criptomonedas se gravan con un impuesto de patrimonio a pesar de no ser aceptadas como dinero real.

En el caso de España, la Agencia Estatal de Administración tributaria publicó un comunicado en el que solicitaba a las personas que declararan las criptomonedas como bienes en el extranjero, el fin de esto es que Hacienda tenga un registro de los ciudadanos que posean alguna criptomoneda para que un futuro pueda ser gravado a algún impuesto. Aunque esta medida tiene sus inconvenientes ya que se pueden usar las criptomonedas de manera anónima por lo que evadir los impuestos sería de gran facilidad.

Hay distintas perspectivas en los países y no todos comparten el mismo punto de vista, optando por una vía donde están menos reguladas.

4.4. Implicaciones para los reguladores

Desde que se creó Bitcoin se dio origen a una nueva industria donde existen miles de criptomonedas que pueden ser adquiridas por millones de personas en todo el mundo. La idea de que las criptomonedas sirvan en un futuro como una alternativa a la divisa local significa unas implicaciones para los Estados. El principal problema para los reguladores es el de conservar la estabilidad financiera de los países y evitar el blanqueo de capitales y la evasión de impuestos por parte de los ciudadanos.

Si las personas empezaran a usar las criptomonedas en vez del dinero fiat supondría una inestabilidad de las políticas monetarias y significaría la pérdida de la estabilidad económica. Bajo dos supuestos podría llegar a darse esta situación. Por un lado, si la población usara las criptomonedas de manera ordinaria, y por otro lado si las empresas y comercios deciden aceptar pagos mediante esta moneda. Si alguno de estos dos casos se diera, los estados perderían el control de los tipos de interés y la base monetaria, lo que haría reducir el control que tienen los Bancos y la Administración en la economía.

Otro de los problemas que aparecería es la facilidad para evadir los impuestos. Como he comentado anteriormente algunos de los países gravan las criptomonedas a través de un impuesto al reconocerlas como un activo financiero. Pero todo cambia en las blockchain, aunque la información que en esta se contiene es pública, todos los usuarios tienen un perfil anónimo donde nadie puede saber su identidad, lo que hace imposible para el estado reconocer las personas a las que gravar con algún impuesto, a su vez también se podría utilizar para blanquear dinero. Por ejemplo, si una persona quiere blanquear su dinero ilícito solo tiene que gastar el dinero en tiendas que acepten las criptomonedas como forma de pago.

Todas estas situaciones han estimulado a los Estados y Bancos a buscar una alternativa que tenga las mismas características que el modelo de las criptomonedas y el blockchain sin poner en riesgo la soberanía monetaria.

5. Moneda digital de Banco Central

La aparición del revolucionario blockchain despertó el interés en las criptomonedas y la tecnología sobre la que se sostiene. Las iniciativas privadas ocasionan muchas polémicas conocidas y discutidas por el mundo como por ejemplo la creación por parte de Facebook de su moneda Libra. Pero a pesar de la controversia entre los defensores y opositores de las criptomonedas, hay una carrera

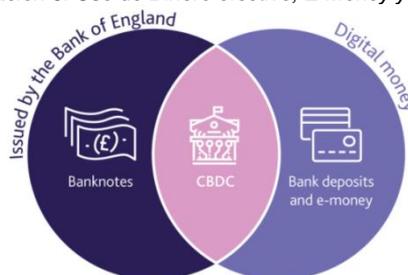
entre las superpotencias para ser las primeras en crear una moneda virtual que sea respaldada por los bancos centrales. Estas monedas reciben el nombre de MDBC o lo que quiere decir, Monedas digitales de bancos centrales, donde forman parte de proyectos en los bancos centrales de Reino Unido, La Unión Europea y China, siendo el país asiático el más avanzado donde se ha llegado a realizar algún experimento real.

5.1. MDBC

Los bancos centrales tienen una serie de responsabilidades, que dependiendo de la región en la que vivas serán algo distintas, pero su obligación primordial es la de mantener la estabilidad monetaria empleando políticas que modifiquen la base monetaria y los tipos de intereses (Banco Central Europeo, 2015)

En la creación de una MDBC la base monetaria de un país se encuentra en el centro del debate. Está se compone de billetes que están en manos de los consumidores y el dinero digital que está en manos de las instituciones financieras y los bancos como reservas (Banco de Inglaterra, 2020).

Ilustración 6: Uso de Dinero efectivo, E-Money y MDBC



Fuente: Banco de Inglaterra

La imagen anterior quiere representar como una MDBC se parece a un billete digital con el cual los ciudadanos y empresas podrían realizar pagos y almacenar valor (Banco de Inglaterra, 2020). Sería como un euro pero de forma digital y que estaría respaldado por el Banco Central Europeo por lo que se podría emplear de la misma forma que euro actual. La MDBC formarían parte del sistema financiero que conocemos hasta ahora, enfocando su uso al por mayor por parte de los consumidores. Serían un apoyo para los pagos en metálico sin remplazar el dinero real (Banco Central Europeo, 2015).

Con esto lo que se entiende que la idea general está en que los ciudadanos tengan una amplia opción de pago donde puedan ir ajustándose a los cambios en la tendencia de realizar los pagos.

5.1.1. MDBC, CRIPTOMONEDAS Y E-MONEY

Lo primero de todo es explicar las diferencias de estos tres tipos de dinero.

Uno de ellos es el dinero electrónico, al que se le conoce también como e-money. “El dinero electrónico (e-money) se define en términos generales como un depósito electrónico de valor monetario en un dispositivo técnico que puede utilizarse ampliamente para realizar pagos a entidades distintas del emisor del dinero electrónico. El dispositivo actúa como un instrumento al portador de prepago que no necesariamente involucra cuentas bancarias en las transacciones.” (Banco Central Europeo, 2020)

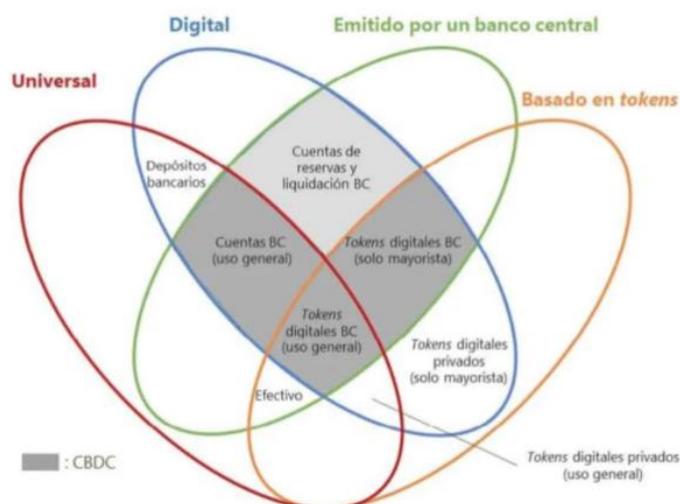
El e-money es una representación del dinero que está registrado electrónicamente en una tarjeta o servidor (DigWatch, 2021). Por tanto, podemos decir que el e-money se diferencia de las criptomonedas en que la unidad que tenemos de e-money es equivalente a una unidad de dinero fiat, mientras que una criptomoneda no es equivalente con ninguna moneda real.

Por el otro lado, tenemos a las criptomonedas y MDBC que tenemos que categorizarlas de una manera distinta al e-money. Ambas monedas se pueden definir como monedas virtuales (DigWatch, 2021). El Bitcoin o las criptomonedas, por ejemplo, es un tipo de dinero que se define como no regulado y que en la mayoría de los casos sus creadores son los que tienen su control y son aceptadas por los usuarios de la comunidad virtual (Banco Central Europeo, 2015). Lo que principalmente destaca de estas monedas es su volatilidad en el valor y poca transparencia, como consecuencia de la descentralización. Como no existe ninguna entidad que pueda emplear políticas en sus precios, su valor se establece por su oferta y demanda.

Pasando ahora a comentar las MDBC, se las considera una combinación de e-money y criptomonedas (DigWatch, 2021). Por un lado usan la misma tecnología de las criptomonedas, se aprovechan de la blockchain para de manera descentralizada grabar y compartir la información. Y a su vez, a diferencia de las criptomonedas, la MDBC equivaldría y tendría un valor como el dinero fiat. Para que esto funcione las MDBC dependerían de alguna institución financiera para así poder consolidar su valor en el mercado (BBVA, 2021). En esta explicación encontramos una de las principales

diferencias con las criptomonedas, y es que las MDBC están sujetas a alguna política monetaria y fiscal.

Ilustración 7: Concepto de MDBC



Fuente: Bit2me Academy

5.2. Drivers de su emisión e implementación

La emisión de MDBC puede ser provocada por una serie de motivos. El principal que ha dado el Banco Central Europeo es que en el futuro puede haber situaciones que hagan a los consumidores cambiar la forma de comprar y vender los bienes y servicios, propagando la necesidad de tener un euro digital.

El primer motivo que teme el Banco Central Europeo es la disminución gradual del uso de dinero en efectivo, lo que provocaría en los consumidores y comerciantes una gran dependencia en las formas de dinero privado (Banco Central Europeo, 2020). Como vemos en la actualidad, cada vez más se está reduciendo el uso de dinero en efectivo gracias a la facilidad de usar otros métodos de pago, como por ejemplo en Suecia, que han confirmado que dejará de usar el dinero en efectivo a partir de 2023 (Instituto Sueco, 2021). Otra de las causas ha venido dada por la pandemia actual, el posible contagio por usar el dinero efectivo ha impulsado aún más el uso de otros métodos de pago. Para controlar este fenómeno, el Banco Central Europeo tiene que ofrecer alguna forma de pago para todos los públicos sin que estos tengan dificultades para acceder a estos medios de pagos privados. Esta sustitución

del dinero efectivo por el euro digital tendría que cumplir unas condiciones: ser seguro, ser barato, no tener riesgo y un uso fácil y eficiente (Banco Central Europeo, 2020).

El riesgo de que se sustituya la divisa y ponga en jaque la estabilidad monetaria Europea provoca un impulso por la creación de un Euro digital. Otra amenaza para la política monetaria de Banco Central Europeo que podrían hacer sustituir al euro, pueden ser la invención de MDBC en otros países de o las divisas privadas de alguna compañía como la moneda digital Libra creada por Facebook (Banco Central Europeo, 2020). Ante esta futura problemática, presiona al Banco Central Europeo a crear un euro digital que pueda competir con las otras alternativas que pueden estar al alcance de los ciudadanos. Por ello esta moneda digital tiene que cumplir unos estándares de calidad y de innovación tecnológica para hacer a esta moneda más atractiva hacia el público que sostenga la estabilidad financiera de la zona Euro.

Por último, el Banco Central Europeo cree conveniente la emisión de un euro digital si puede favorecer en un futuro para implementar políticas monetarias que pueden ayudar a continuar con la estabilidad económica de la región. Supondría un mayor control para las autoridades monetarias ya que podrían fijar los tipos de interés para influir en el consumo y la inversión en los sectores económicos que facilitarían la implementación de futuros regímenes monetarios (Banco Central Europeo, 2020). A su vez, se considera que las MDBC son una oportunidad para poder mantener la estabilidad financiera ante situaciones extraordinarias como ciberataques a las instituciones financieras, pandemias mundiales o desastres naturales, si se dieran estas situaciones con una estructura de pagos paralela y sólida podría servir como soporte para mantener la estabilidad financiera. En estos casos, la moneda digital fortalecería el control y la soberanía monetaria de Banco Central Europea frente a otros agentes económicos.

5.3 Diseño técnico y la labor de los bancos centrales

La primera decisión que hay que tomar cuando se emita una MDBC es el papel que tendrá el banco central en su funcionamiento y mantenimiento. La capacidad de intervención de terceros, el registro y las reclamaciones son tres decisiones del banco central que determinarán la constitución de la divisa digital (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Existen cuatro modelos de MDBC: directo, indirecto, intermediario e híbrido (Auer & Böhme, 2020).

Primero comentaré el modelo directo de las MDBC, consiste en un sistema de pago en el que interviene directamente el banco central. Son los bancos los que se

encargan de ofrecer los servicios y mantener la información de las pagos y cobros que realicen los usuarios de la moneda, como si fuese un libro mayor (Auer & Böhme, 2020). Con este sistema, la MDBC se contabilizaría como un pasivo ligado a la base monetaria que haya en circulación. Por aclararlo, la moneda digital se asemejaría al dinero fiat en los balances del banco central. Una de las grandes diferencias con el dinero fiat es que el banco central tendría exclusividad a la hora de gestionar la moneda digital, ya que no habría ningún intermediario que controle las operaciones. Esta exclusividad otorga mayor seguridad al banco ya que todas las transacciones serán gestionadas de manera interna. Aunque hay un inconveniente, el mantenimiento y gestión de la moneda digital por parte de una sola institución puede ser un trabajo demasiado arduo (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Como segunda opción está el modelo híbrido, donde la gestión de los servicios se asigna a terceros como bancos comerciales o alguna institución financiera. Al igual que el banco central en el modelo directo, ahora los intermediarios serían los encargados de mantener al día y registrar en el libro mayor las operaciones que se realicen. Aunque el banco central sigue manteniendo las infraestructuras técnicas y un libro mayor, por eso el nombre de híbrido (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Este modelo aporta flexibilidad a la moneda, en caso de que por problemas técnicos los intermediarios fallaran, el Banco Central podría gestionar el control de la MDBC.

En tercera opción está el modelo intermediario, que se asemeja al modelo híbrido. En este diseño, el libro mayor con las operaciones al por menor se encomienda directamente a los intermediarios y el banco central queda fuera de esa competencia, centra sus funciones en registrar en el libro mayor las operaciones de mayoristas (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Por tanto, la diferencia con los modelos anteriores es que se delega la gestión de las operaciones minoristas a las instituciones terceras. Lo que supone un desahogo de responsabilidad para el banco central y no tiene que invertir tanto dinero en infraestructura tecnológica, aunque, este modelo también supone incertidumbre en la gestión, ya que el Banco Central tendría menos control sobre la moneda.

Por última opción está el modelo indirecto, que se caracteriza por la delegación de la gestión de la MDBC (Banco de Pagos Internacionales, 2020). En este modelo entran en escena los intermediarios, que tendrían la misma función que el banco central en el modelo directo, serían los encargados de contabilizar las operaciones sin que sea necesaria la intervención del banco central (Auer & Böhme, 2020). Aunque este modelo es el más rechazado por los gobiernos, ya que los consumidores no tienen disposición directa del dinero creado por el Banco Central.

5.3.1 Infraestructura tecnológica

A parte del modelo técnico, los Bancos Centrales tienen que tomar más decisiones importantes para diseñar su MDBC y en este caso es la infraestructura. Todas estas decisiones determinarán el buen funcionamiento y uso para los usuarios. En el caso de la infraestructura, hay dos opciones a elegir, una base de datos centralizada o una tecnología de registro distributivo (DLT).

Si el Banco Centra opta como infraestructura por una base de datos centralizada para su moneda. Esta permite registrar las operaciones en un libro mayor el cual solo puede ser mantenido por el banco central (Banco Central Europeo, 2015). Lo que supone una mayor privacidad de la información de los clientes y un mayor control de las operaciones que estos realicen. Todas las operaciones quedan registradas en un único libro mayor, por lo que pueden surgir fallos en el sistema ya que toda la información se guarda en un único sitio, esta exposición a fallos es una de las grandes diferencias con la DLT (BBVA, 2018).

Por otro lado, a otra opción sería decantarse por una infraestructura DLT, que consiste en distribuir la información de las operaciones entre distintos servidores. La tecnología de registro distributivo es una base de datos descentralizadas donde los registros de los movimientos quedan guardados en varios servidores (BBVA, 2018). Es una tecnología similar al blockchain de las criptomonedas, se tiene un registro universal donde los intermediarios comprueban y registran las operaciones. Esta infraestructura supone una mayor contingencia cuando hay algún fallo en la contabilización, ya que el fallo que pueda tener un intermediario a la hora de registrar una transacción a su vez será comprobada por otro participante que esté registrando ese mismo movimiento, lo que notificará el fallo rápidamente.

5.4 Aproximaciones a su legislación

Las políticas que envuelven la emisión de una MDBC actualmente están muy en el aire. Los distintos bancos centrales trabajan con las instituciones financieras para plantear algún proyecto piloto donde poner a prueba la política y legislación de la MDBC. Los aspectos legales que se discuten generalmente se centran en la opción por la que optaran los bancos centrales a la hora de elegir el modelo de distribución y gestión.

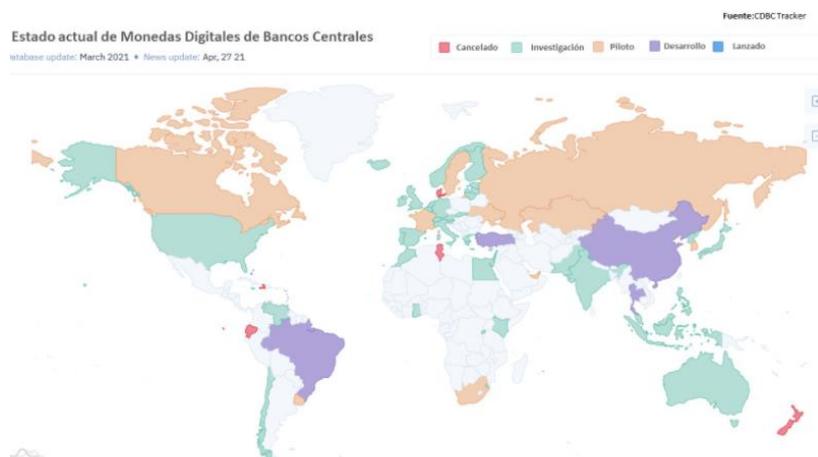
Si se optara por un modelo directo el banco central sería el único encargado de gestionar la MDBC. Este modelo no supondría grandes cambios legales ya que trabajaría de la misma manera que la gestión y distribución del dinero (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Si se elige esta opción el banco central tendría la total potestad para emitir la MDBC y contabilización y control del libro mayor. Al ofrecerse tipos de cambios de divisa para intercambio el valor de dinero digital tiene que corresponder con el mismo valor en el dinero fiat.

En cambio si el banco central se decanta por alguno de los otros diseños que hemos comentado anteriormente, la única modificación es el grado de intervención por parte del estado y los terceros (Banco Internacional de Pagos, 2020). Aunque la distribución de la moneda al por mayor podría suponer una serie de problemas, como las falsificaciones de la moneda o fallos técnicos que puede provocar que las personas pierdan sus MDBC y además genere un grado de desconfianza (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Para luchar contra las falsificaciones, la ley tiene que ser estricta cuando se distribuyan las divisas. Para ello, el banco central tiene que obligar o conceder a los clientes que usen las MDBC una cuenta bancaria vinculada en donde el uso de dicha cuenta sea específicamente para movimientos de las monedas digitales. Estas cuentas estarían gestionadas y controladas por los intermediarios para verificar que todas las monedas son auténticas.

5.5 Proyecto piloto

Actualmente es obvio que el interés por las MDBC es general en muchísimos bancos centrales y países, por ejemplo la Unión Europea ha encargado un estudio de viabilidad para la creación de una MDBC. Aunque el interés es grande, son pocos los países que han tomado la decisión de intentar un proyecto piloto. Dentro de Europa, hay un único país que es Suecia, donde están realizando pruebas en algunas ciudades para estudiar los resultados. Y si miramos fuera de las fronteras europeas, Bahamas dispone una divisa digital para sus ciudadanos, el Sand Dollar.

Ilustración 8: Actualidad nacional de los proyectos de MDBC



Fuente: Banco Pagos Internacionales, 2020

5.5.1 Suecia

El Banco Central de Suecia, Riksbank, está realizando un proyecto piloto para poder emitir una MDBC. Aunque la fecha de emisión se está aplazando cada vez más, en el inicio del proyecto la idea era que se pudiese emitir en el año 2018, y actualmente, se habla de que quizás se posponga hasta el año 2026 (Lindeberg & Ummelas, 2021). El Riksbank ya está publicando datos de su estudio con las primeras conclusiones, donde el valor de un e-kronaⁱⁱⁱ supondrá el mismo valor que la divisa local.

La moneda que se ha usado en el experimento es un 'token'^{iv}, que como he dicho anteriormente, la moneda digital equivale con el mismo valor que el krona sueco (Riksbank Sueco, 2021). Una de las cualidades de esta moneda es que para ser emitida va a necesitar de una secuencia encriptada donde sea diferente a todas las demás, muy parecido a la producción del dinero real. Como consecuencia de esta cualidad, el Banco Central de Suecia tiene la potestad exclusiva para poder emitir el e-krona. Esta característica a su vez es un mecanismo de seguridad para las monedas fraudulentas, ya que cada moneda digital contará con su número de emisión.

Uno de los aspectos más peculiares y que diferencia al e-krona de otros proyectos, es el concepto de 'token', donde la moneda solo se puede usar una vez.

Cuando tú pagas y utilizas la moneda digital, en el libro mayor esa MDBC queda guardada como “consumida”. Del mismo modo la persona que recibe el pago en e-krona tendrá otro token que se creará y registrará en ese mismo momento. Al igual que si en el pago tienes que recibir cambio, este se crea en el momento como un token nuevo (Riksbank Sueco, 2021).

Es necesaria para poder usar la MDBC tener descargado en tu teléfono una “cartera digital”, que esté vinculada a una cuenta bancaria o aplicación de pagos digitales para así poder comunicarse con la red del e-krona. Por lo que en este tipo de pagos, al contrario que con el dinero en efectivo, es necesario para participación de terceros que se encarguen de digitalizar los pagos que se hagan (Riksbank Sueco, 2021).

Su distribución está inspirada de igual manera que el dinero en efectivo, el Riksbank es el creador exclusivo de la MDBC y los intermediarios colaboran para distribuir y contabilizar (Riksbank Sueco, 2021). Sigue un orden muy concreto, el banco central crea la moneda que más tarde será distribuida a los ciudadanos gracias a las carteras digitales.

Cada intermediario tiene su propio nodo, este consiste en una red propia para cada uno donde puede comunicarse con los miembros del ecosistema, en este caso serían el banco central, los demás intermediarios y los usuarios que usan la moneda. De la misma manera que los intermediarios, el banco central también cuenta con su propio nodo en el que los intermediarios piden nuevas unidades de la moneda (Riksbank Sueco, 2021).

El banco central optó por usar una red DLT privada, que como ya hemos explicado, implica una descentralización a la hora de registrar y realizar las operaciones en la red. A parte, los intermediarios también pueden solicitar la creación de nuevas monedas, ejecutar las transacciones y su contabilización. Con esta información se puede decir que el modelo elegido es el híbrido, porque incorpora a los intermediarios en el proceso.

En conclusión, con el proyecto de e-krona, el Riskbank tiene gran preocupación porque la infraestructura tecnológica tenga la suficiente capacidad para poder realizar muchas operaciones a gran escala, ya que para todos estos procesos será necesario un buen rendimiento (Riksbank Sueco, 2021). Es cierto que en los datos obtenidos han podido comprobar que el diseño y el sistema funcionan, pero claro, solo intervinieron un número pequeño de participantes. Si el proyecto sale adelante y se confirma la emisión de la MDBC, el sistema tiene que poder soportar a la vez y a gran

escala un gran número de operaciones, poder registrarlas y emitir las nuevas unidades de e-kronas, por lo tanto, se tiene que comprobar que el sistema es lo suficientemente robusto.

Otra de las dudas que tiene el proyecto es la privacidad. Si en un futuro la moneda digital consigue remplazar al dinero en efectivo, hay que garantizar que siga teniendo el mismo anonimato en las operaciones. Por lo que los intermediarios que tengan acceso a esos datos deben guardar la información como secreto bancario (Riksbank Sueco, 2021).

5.5.2 Bahamas

En Octubre de 2020, las Bahamas fue el primer país que emitió su propia MDBC, a la que dio el nombre de Sand Dollar. Uno de los principales motivos que llevaron al país a tomar la iniciativa es su geografía, ya que el país está compuesto por cientos de islas (Fondo Monetario Internacional, 2021). Este factor hace que la dificultad para poder repartir y mover el dinero por el país fuese enorme, lo que desencadenó la idea de crear una moneda digital. El Sand Dollar, al igual que el e-krona, tiene el mismo valor que una unidad de dinero efectivo.

La moneda nació gracias a la colaboración del Banco Central de las Bahamas, MasterCard y Island Pay, con la idea de tener una economía más sencilla y dinámica para sus ciudadanos (MasterCard, 2021). El sistema de pagos funciona gracias al papel que desempeña cada uno de los tres colaboradores.

El primero, MasterCard, el cual ofrece su tecnología blockchain a través de su propio programa criptográfico digital, donde se trabaja con todos los Bancos Centrales para la emisión de MDBC.

El segundo, Island Pay que ofrece las carteras digitales para que los ciudadanos puedan realizar las operaciones. Es una aplicación la cual descargas en un dispositivo y funciona del mismo modo que la banca online.

Y por último, el Banco Central de Bahamas encargado de emitir las nuevas monedas digitales. Al igual que el caso de Suecia, solo el Banco Central tiene la capacidad de crear nuevas MDBC y en este caso es el intermediario de MasterCard el que solicita que se creen nuevas monedas para los consumidores.

Para la distribución de la moneda el Banco Central depende de los intermediarios, que se encargan de gestionar las “carteras” de los usuarios. La única

función que tiene el banco central es emitir moneda de acuerdo con la demanda y mantener el libro mayor con las operaciones realizadas, por lo que los intermediarios se encargan totalmente de la distribución (Banco Central de Bahamas, 2021).

Island Pay es el mayor proveedor de carteras ya que fue el primero que colaboró con el Banco Central de Bahamas y MasterCard, y gracias a su aplicación puede ofrecer un servicio indispensable en este proyecto (Mastercard, 2021). A raíz de ser la primera empresa, se ha convertido en el principal agente de distribución de la moneda. Sin embargo se han ido incorporando nuevos proveedores de carteras para así evitar monopolizar el servicio, estas nuevas empresas son Kanoo Pays y Mobile Assist (Banco Central de Bahamas, 2021).

Otro servicio que ofrece MasterCard para hacer más accesible el Sand Dollar es distribuir tarjetas de débito que tienen la opción de ser recargables. Su precio es muy bajo para que sean asequibles para los ciudadanos y turistas. Este servicio es un pilar importante para distribuir la moneda, es una alternativa para personas que no tienen un conocimiento de la tecnología, dándoles la posibilidad de realizar pagos de forma sencilla (Mastercard, 2021).

Los datos de esta implantación de la moneda digital no han sido publicados por el estado de Bahamas por lo que no se pueden conocer sus resultados exactos, pero el Fondo Monetario Internacional se ha interesado por el proyecto y está realizando estudios sobre la aceptación que ha tenido en los ciudadanos el Sand Dollar. Donde han podido confirmar que ha tenido una buena impresión dentro de la ciudadanía (Fondo Monetario Internacional, 2021). Como hemos comentado anteriormente, muchos de los consumidores destacan la facilidad y comodidad gracias a poder usar la moneda con la aplicación móvil y las tarjetas de débito, o incluso, la ventaja de poder enviarse dinero entre los usuarios de forma gratuita.

Por último, la gran aceptación de la moneda también se debe a las situaciones que ha vivido el país. Uno de ellos, es pandemia sanitaria del COVID-19, el miedo al contagio por el dinero en efectivo impulsó aún más a la población a usar el Sand Dollar. Como consecuencia de la pandemia, el estado otorgó ayudas a las personas más necesitadas y que a menudo se efectuaban a través del Sand Dollar por la facilidad e inmediatez. Y por último, muy a menudo el país es azotado por las tormentas meteorológicas, por lo que motivó aún más a dejar de lado el dinero en efectivo para no tener que desplazarse innecesariamente (Fondo Monetario Internacional, 2021)

6. Un Euro Digital

Christine Lagarde, actual presidenta del Banco Central Europeo, anunció en el mes de abril de 2021 el gran interés por emitir una Moneda Digital por parte del Banco Central en la zona Euro, incluso se puso una posible fecha de emisión para el año 2025 (Ledger Insights, 2020). El vicepresidente Luis de Guindos también lo afirmó en un entrevista al periódico portugués Publico, "para nosotros, el euro digital no es una opción, es algo que simplemente tenemos que hacer" (Blázquez, 2021). Estas declaraciones confirman que el Banco Central Europeo se une a la carrera por emitir una moneda digital al igual que Reino Unido, Estados Unidos y China.

Los bancos centrales que forman parte de la zona Euro también han publicado informes sobre la emisión de una moneda digital. El gobernador del Banco de España, Pablo Hernández de Cos, comentó que poder emitir un euro digital era una gran oportunidad para fortalecer la soberanía monetaria española (La información, 2021).

Pero de momento es pronto porque desde el Banco Central Europeo no se han dado detalles sobre el plan de diseño y el futuro de la moneda digital en la región.

6.1. Objetivos del Banco Central

La creación de un Euro digital supondría una inmensa revolución para la población europea. Supondría una mayor digitalización para las empresas, mayor seguridad y modernización para la economía Euro (Banco Central Europeo, 2015).

A principios de 2021 se realizó una encuesta a 7000 ciudadanos y 500 empresas de la zona Euro. Poco más tarde, el miembro Fabio Panetta del Comité Ejecutivo del Banco Central Europeo, comentó los resultados obtenidos y los temas que despertaban más interés a la hora de diseñar el euro digital.

En primer lugar, la cuestión que más interés despertó a los encuestados fue relacionado con la privacidad que llegaría a tener el uso del Euro digital, el 43% de los encuestados tenían interés por conocer cómo se iba a garantizar la privacidad en los pagos que realicen los usuarios (Banco Central Europeo, 2021). Y gracias a los resultados obtenidos la mayor preocupación en el diseño de la moneda digital se centra en poder asegurar la privacidad de los ciudadanos. Aunque está bien recordar que si la moneda digital es totalmente anónima, la evasión de impuestos y blanqueo de capitales sería muy fácil.

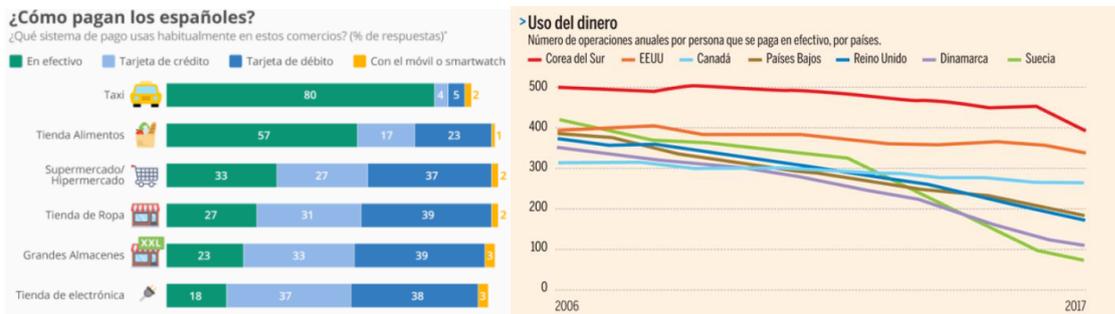
El segundo tema que más dudas despertó, fue si con la emisión de esta moneda digital el dinero efectivo podría llegar a desaparecer. La mayoría de los cuestionados prefiere que este tipo de moneda sea otra alternativa más a la hora de realizar operaciones, sin que sea necesario suprimir el dinero efectivo (Banco Central Europeo, 2021). Por este motivo, la emisión del Euro digital, en un primer momento no tiene el objetivo de reemplazar el dinero efectivo, si no la de ser otra opción más para hacer transacciones. Aunque queda claro en el discurso de Fabio Panetta, no se descarta que en un futuro pueda llegar a desaparecer para poder mejorar el servicio del dinero digital (Banco Central Europeo, 2021).

6.2 Motivaciones

Anteriormente ya hemos explicado los drivers que motivarían al Banco Central para emitir una MDBC. Lo principal es avanzar hacia un patrón de pago más digital donde las mejoras tecnológicas que tenemos en el siglo XXI nos hagan en un futuro poder reemplazar el dinero efectivo. Los principales motivos que da el Banco de España para la emisión del euro digital son:

La primera, que gracias a tener una moneda digital puede ser una gran ayuda para luchar contra el fraude fiscal y el blanqueo de capitales. Dependiendo del modelo de moneda digital que se elija, el nivel que tiene el sector privado para influir en la emisión y distribución podrá variar (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Si por ejemplo la elección fuese un modelo en donde el Banco Central Europeo es el encargado de mantener el registro de las operaciones, el fraude y blanqueamiento sería una labor mucho más fácil que en la actualidad. Pero para poder llevar a cabo este modelo, lo primero que tendría que suceder es que los ciudadanos adoptaran el euro digital de la misma forma que el dinero efectivo, donde el anonimato se pierde cuando se realizan las transacciones.

Ilustración 9: Compras con dinero efectivo y el uso del dinero efectivo



Fuente: Periódico Expansión, 2019

Por otro lado como podemos ver en el gráfico anterior, actualmente el uso del dinero efectivo se ha visto reducido y aún más acentuado desde la crisis sanitaria del COVID-19. Se imprimen menos cantidad de billetes y el uso de las tarjetas y dinero online, sobre todo en las generaciones más jóvenes, está haciendo que el uso del dinero efectivo sea para operaciones minoristas. Otro de los motivos que ha influido recientemente es la nueva ley 11/2021, la cual entró en vigor desde el pasado 11 de julio, donde se prohíbe pagar en efectivo las operaciones de un importe igual o superior a los 1.000 euros

Como tercer punto, si se adopta el euro digital por parte de la ciudadanía los sistemas de pago serían mucho mejores (Nuño, 2018). Introducir una moneda digital haría reducir los costes en las operaciones e incrementaría la eficiencia y la digitalización de las PYMES en el momento de realizar pagos (Banco de Pagos Internacionales, 2018). Al igual que se mejoraría la experiencia de los ciudadanos, ya que el uso de este tipo de moneda haría más fácil los pagos internacionales porque se reduciría en coste y tiempo (Banco de Pagos Internacionales, 2018).

Por último, el potencial que tiene la moneda digital supondría una mejora en las políticas monetarias del Banco Central Europeo. Si se somete al euro digital a unos tipos de interés fijos, los Bancos Centrales tendrán mayor control en la economía para implementar nuevas políticas monetarias (Banco Central Europeo, 2015). Para llevar esto a cabo, el Banco Central Europeo tiene que fijar los mismos tipos de interés al euro digital como tienen los activos libres de riesgo, y así garantizar su valor en el tiempo. Si se cumple esta idea y tiene una buena adopción por parte de los ciudadanos, el euro digital sería un gran instrumento para instaurar las bases de una futura política monetaria gracias a su transparencia y efectividad (Banco Central Europeo, 2015).

6.3 Condiciones

Los planes de emitir un euro digital siempre han estado bajo secreto por parte de las autoridades monetarias. De hecho, la única declaración que se ha hecho desde la ejecutiva ha sido la idea de que la moneda digital funcione como una alternativa más para los ciudadanos en las formas de pago del sistema actual, sin reemplazar al dinero efectivo (Banco Central Europeo, 2021). Sin embargo, para implantar el euro digital se deben de tener en cuenta una serie de condiciones.

La primera y más importante que se conoce gracias a los resultados obtenidos en la encuesta a los ciudadanos, es poder asegurar la privacidad de los usuarios. Si la idea de futuro es que el euro digital sustituya al dinero efectivo, este debe de cumplir las características que diferencian al dinero efectivo de los demás medios de pago y para ello, el grado de privacidad es una condición muy importante. Los ciudadanos muchas veces usan el dinero en efectivo porque les asegura su anonimato. Por lo que, si se quiere implantar un euro digital se debe encontrar un equilibrio entre la privacidad del usuario y la lucha contra el blanqueo de capitales y fraude fiscal (Banco de Pagos Internacionales, 2018).

Al igual que el anonimato, otra de las condiciones que debe cumplir es la disponibilidad y sencillez. La moneda digital tiene que poder ser fácilmente accesible para todos los ciudadanos y que esté operativa en cualquier momento (Banco de Pagos Internacionales, 2018). Si tiene que poder realizar pagos en cualquier momento y que por supuesto esté al alcance de toda persona que quiera hacer uso de la moneda digital, por lo tanto para afianzar su universalidad, las carteras digitales tienen que ser fáciles de descargar y al alcance de cualquier persona aunque sus conocimientos tecnológicos sean escasos.

Y como tercera condición, la transmisión del dinero entre usuarios no tiene que tener ningún coste de transacción. Al igual que otra característica del dinero efectivo, el euro digital tiene que tener la condición de poder ser intercambiado de forma descentralizada para el pago de deudas entre los usuarios. Por ello, el euro digital tiene que tener capacidad peer-to-peer, donde los movimientos de dinero se puedan realizar sin que ningún intermediario tenga que consentir o autorizar la operación (Banco de Pagos Internacionales, 2018).

6.4 Estrategia del Modelo directo

Vamos a poner en comparación lo distintos modelos por los que puede optar el Banco Central Europeo para la emisión del euro digital, el primer modelo sería el de directo. Como ya hemos explicado anteriormente, este modelo se basa en que el banco central tiene el control total de la moneda digital con todas sus responsabilidades.

6.4.1 Diseño del ecosistema

Un modelo directo supone un alto grado de control por el banco central (Auer & Böhme, 2020). Consistiría en un proceso cerrado en el que solo habría dos protagonistas, el Banco Central Europeo y los ciudadanos. Por lo que, si el banco central tiene que emitir la moneda digital, distribuirla y gestionar diariamente la infraestructura tecnológica necesaria tendrá que ser robusta (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

El monopolio sería total a la hora de que el Banco Central Europeo emita nuevas unidades de moneda digital y satisfaga las necesidades de monedas digitales en la economía, que dependerán de la demanda por parte de los ciudadanos. Sería un proceso parecido a lo que actualmente se hace para crear dinero en efectivo. Dependiendo de las políticas monetarias del momento hará variar la cantidad de dinero digital en circulación (Auer & Böhme, 2020).

Ante la carencia de intermediarios, el Banco Central estaría involucrado en las operaciones donde se use el euro digital. La institución se vería en la obligación de controlar la distribución de la moneda digital al igual que registrar y contabilizar las operaciones en el libro mayor (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Estas responsabilidades harían que el Banco Central estuviese más presente en nuestras vidas, incluso con la posibilidad de reemplazar a los bancos en algunos aspectos. Lo que supondría un problema para los bancos comerciales ya que con este modelo el Banco Central Europea se convertiría en otro competidor más con sus clientes, ya que los ciudadanos podrían traspasar sus ahorros a una cartera digital.

Otro aspecto del modelo directo, es la gran inversión que tendría que hacer el Banco Central Europeo para contar con una robusta infraestructura tecnológica en donde los ciudadanos puedan realizar las operaciones con un funcionamiento óptimo (Auer & Böhme, 2020). Cabe recordar que si se decanta por este modelo, el Banco

Central sería el responsable de mantener el sistema, si se produce algún fallo es el encargado de solucionarlo cuanto antes. Por lo que, la inversión tiene que ser grande para poder tener la capacidad informática de procesar las miles de operaciones que se estén realizando en el mismo momento (Auer & Böhme, 2020).

6.4.2 Implicaciones para los agentes

Tras dar los detalles del ecosistema si se implanta un modelo directo, hay que señalar las implicaciones que tendría para los agentes. Cuando se habla de agentes nos referimos principalmente al Banco Central Europeo, los usuarios del euro digital y el sector financiero.

Como ya hemos explicado anteriormente, si se opta por un modelo directo el único responsable de la gestión y mantenimiento de la moneda sería el Banco Central. Al no tener intermediarios, el modelo no tiene dependencia de otras empresas o terceros, por lo que el Banco Central tendrá un mayor control y seguridad del sistema. Lo que a la hora de tomar decisiones o cambios en el sistema se tendrá una mayor flexibilidad (Banco de Pagos Internacionales, 2020). Aunque también cabe señalar, que la falta de terceros hace que el Banco Central tenga que invertir mucho dinero para crear un sistema óptimo y capaz de suministrar el euro digital a gran escala, algo a lo que los terceros están más capacitados. Motivos que pueden conllevar que la moneda digital no sea tan atractiva ya que el sector privado suele estar más aceptado por parte de los ciudadanos (Auer & Böhme, 2020).

En este modelo el sector privado financiero no sería participe del funcionamiento de la moneda digital. Por lo que los bancos u otras entidades financieras estarían fuera del proyecto que puede cambiar las formas de pago como las conocemos hasta ahora. Apartar a los terceros, en particular a los bancos, podría traer problemas a la economía ya que los bancos son un agente enormemente importante en la economía, por la alta bancarización de la economía europea (Berges, 2019). Si esto ocurre, muchas de las entidades financieras podrían arruinarse lo que traería consigo un efecto dominó en la zona Europea, ya que las personas tendrían dificultades para financiarse con los bancos.

Para los usuarios del euro digital, este modelo sería el que garantizaría una mayor seguridad de sus datos personales, y para que esto suceda, la inversión del Banco Central Europeo se debe destinar a que la moneda digital sea fácil, cómoda e intuitiva (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

6.5 Estrategia del modelo Híbrido

El segundo modelo por el que podría inclinarse el Banco Central Europeo para emitir el euro digital es el híbrido. Un modelo inspirado en el proyecto que se está realizando en Suecia, y como ya hemos explicado, el Banco Central Europeo no tendría el control total ya que parte de las responsabilidades se otorgan a terceros. La elección de cualquier tipo de modelo como en el anterior, supone el diseño del ecosistema y las implicaciones para los agentes.

6.5.1 Diseño del Ecosistema

Un modelo híbrido supone la dualidad en las responsabilidades, que en comparación con el modelo directo, este modelo entrega la distribución y gestión de las operaciones o empresas externas mientras que el Banco Central Europea sigue siendo el encargado de emitir nuevas monedas y el registro en el libro mayor. Como podemos entender el Banco Central permite la intervención del sector privado para tener un papel menos protagonista (Auer & Böhme, 2020).

En el centro del ecosistema siempre se posiciona al Banco Central Europeo, que aunque tenga menos responsabilidades en comparación con el modelo directo, tiene el control total a la hora de emitir nueva monedas de euro digital. Aunque, no tiene la capacidad de distribuir las entre los usuarios, ya que ahora esa responsabilidad es de los intermediarios que pedirán al Banco Central Europeo que emita nuevas monedas dependiendo de las necesidades de la economía (Auer & Böhme, 2020).

El sector privado en este modelo podrá involucrarse en el proceso para proveer la moneda digital a los usuarios. El sector privado se convierte en uno de los principales responsables que suministrarán la plataforma en donde los ciudadanos podrán acceder a la moneda digital y realizar las operaciones de pagos (Auer & Böhme, 2020). Las responsabilidades de los intermediarios son las de crear las carteras de los usuarios donde se podría aprovechar las plataformas de banca online que ya tienen todos los bancos comerciales o con la ayuda de otras entidades de banca innovadora como puede ser las Fintech. Otra de las responsabilidades, es que los intermediarios deben tener al día el registro de las operaciones en el libro mayor para poder compartirlas con el Banco Central Europeo (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Con este modelo, la inversión para una infraestructura tecnológica robusta no dependerá totalmente del Banco Central ya que el sector privado tendrá que tener la capacidad de poder registrar todas las operaciones que se hagan para poder compartirlas con el Banco Central. En este modelo híbrido hay un registro paralelo donde los intermediarios y el Banco Central graban la información de las operaciones y con esto conseguir que el funcionamiento nunca falle aunque algún intermediario tenga problemas, lo que aporta seguridad a los usuarios (Auer & Böhme, 2020).

6.5.2 Implicaciones para los agentes.

Tras explicar el ecosistema del modelo híbrido, hay que comentar las implicaciones que tiene para los agentes la elección de este modelo. Al igual que en el modelo directo los agrupamos en tres grupos.

El primero el Banco Central Europeo, que en este modelo tiene unas responsabilidades menores al confiar la distribución del euro digital a los intermediarios, lo que supone una menor inversión en la infraestructura tecnológica y el mantenimiento. Esa inversión más pequeña se destina a los procesos informáticos necesarios para el registro de las operaciones realizadas que suministran los intermediarios (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Como ya hemos comentado, el modelo híbrido permite la incorporación del sector privado a la gestión de la moneda digital. Lo que se pretende con su incorporación es disminuir la responsabilidad total del Banco Central Europeo, el sector privado será el encargado de suministrar las carteras digitales a los usuarios. Todos los movimientos que realicen usuarios tendrán que ser registrado y compartidos con el Banco Central. Y el aumento de las responsabilidades supondrá a su vez un incremento de la inversión de las empresas privadas para poder mantener su banca online con la capacidad para dar un buen servicio a todos los usuarios (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Por último, los usuarios de la moneda digital tendrían una experiencia muy distinta al anterior modelo digital con sus ventajas e inconvenientes. Por un lado, si se optara por el modelo híbrido como ya sabemos se incorporarían nuevos intermediarios que podrían instaurar un sentimiento de inseguridad, ya que al haber más agentes que intervienen en los procesos el riesgo de fraude o difusión de datos sería muchos mayor, lo que podría hacer que las personas optaran por usar otras formas de banca. Por otro lado, la incorporación de terceros puede suponer una mejor experiencia para

el usuario que gracias a la innovación puede hacer ganar interés al consumidor. Una innovación en las carteras haría más llamativo al euro digital y podría afectar al grado de aceptación para usar más a menudo el euro digital como forma de pago (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

6.6 Recomendaciones

El Banco Central tendrá que elegir el modelo que entienda que puede ser más apropiado para la zona Euro y que más puede ser aceptado por las personas y empresas. Para esto, se deben hacer los estudios o incluso proyectos para escoger el modelo con el que se obtengan los mejores beneficios para todos los agentes implicados. Tener en cuenta las motivaciones para crear el euro digital, los objetivos y condiciones esenciales para que la moneda pueda triunfar en el futuro, y por último, elegir el modelo que mejor se vaya a ajustar a las implicaciones que puedan generarse sobre los agentes del ecosistema.

6.6.1 Modelos de MDBC

Los dos modelos explicados anteriormente conllevan consigo una serie de implicaciones para el Banco Central Europeo y los demás agentes que puedan intervenir. Cada uno de estos tiene sus ventajas e inconvenientes que ayudaran a elegir el modelo, donde lo principal antes de elegir es realizar un estudio sobre lo que busca el Banco Central Europeo en su día a día con la emisión de la moneda digital.

La mayor ventaja que tiene la primera estrategia del modelo directo, es su sencillez. Es una relación directa entre el Banco Central Europeo y los usuarios. Al no contar con intermediarios se puede aportar más seguridad a los usuarios y márgenes rápidos a la hora de tomar decisiones.

Aunque estas implicaciones positivas pueden acarrear otras serie de desventajas. La principal es que la falta de intermediarios o del sector privado supondrá una serie de costes para la infraestructura tecnológica y su mantenimiento que recaerán totalmente sobre el Banco Central Europeo, que por culpa de estos elevados costes el sistema sea menos rápido y eficiente lo que puede suponer que el modelo no sea tan innovador como se podría esperar (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Otra de las implicaciones que supondría para los bancos comerciales, es que si el Banco Central Europeo escoge el modelo directo, los ciudadanos puedan tener sus

ahorros en una cuenta directamente relacionada con el Banco Central, los bancos tendrían un nuevo y duro competidor en el mercado de los depósitos. Es complicado para los bancos competir contra el Banco Central, ya que dispone de una imagen de mayor seguridad, que como consecuencia podría llevar a un estancamiento en el crecimiento económico (Banco de Pagos Internacionales, 2020).

Por otro lado, si el Banco Central Europeo decide elegir un modelo híbrido, las implicaciones son mayores para los agentes que intervienen. La principal es que se delega al sector privado los pagos minoristas. Lo que supone una reducción de coste para el Banco Central, que solo se tiene que encargar de poder almacenar todas las operaciones que envíen los intermediarios y crear nuevas monedas cuando la demanda lo necesite (Auer & Böhme, 2020).

Aunque este modelo híbrido tiene sus implicaciones negativas. El principal es el riesgo que tiene incorporar al sector privado, ya que tiene la posibilidad de quiebra, insolvencia o incluso fraude. Aunque, estas implicaciones están muy relacionadas con el sistema que hay actualmente, ya que los bancos también son intermediarios del Banco Central y los ciudadanos. Por eso se puede decir que el modelo híbrido es el que más se asemeja a lo que tenemos en la actualidad, donde los bancos son intermediarios.

Pero para poder elegir entre los dos modelos conociendo las implicaciones de ambos hay que tener en cuenta que papel quiere tener el Banco Central Europeo y las instituciones financieras. La postura que debería adoptar el Banco Central es la de asegurar la estabilidad económica de la zona euro, dejando a los terceros las funciones de mantener los servicios informáticos. Como consecuencia de lo que hemos ido explicando y conociendo las implicaciones que puede suponer cada uno de los modelos, se podría decir que el más apropiado sería escoger un modelo híbrido. Los motivos de esta decisión son la alta seguridad que te proporciona el Banco Central Europeo, ya que al mantener los registros de las operaciones y los beneficios de poder estar respaldado en todo momento por si se produce algún problema. Además, como el modelo es muy similar al actual, también se da cabida a continuar contando con las empresas financieras para que participen en la economía y que consigan llevar este proyecto innovador a ser realidad en menos tiempo.

6.6.2 Objetivos y condiciones del euro digital

Como se comentó, la idea a corto plazo de emitir una moneda digital no era para hacer desaparecer al dinero en efectivo. Aunque, en un futuro y dependiendo de la aceptación que pueda ir teniendo el euro digital y si se pierde interés por el dinero en efectivo, la posibilidad de ser reemplazado podría ser posible. Pero el objetivo que tiene el Banco Central Europeo se hará posible si es capaz de que la moneda digital cumpla las mismas funciones que el dinero efectivo y así puede convertirse en un pago deseable para la vida cotidiana.

Y para ello, el primer objetivo tanto del Banco Central Europeo como de los usuarios es el de la seguridad de los datos. El miedo de los usuarios es que la información de las operaciones sea vendida a terceras para controlar a los usuarios. Aunque, ya hemos dicho que el anonimato total nunca podrá ser posible ya que las operaciones dejan un rastro online. A sí que la opción más cercana y que está funcionando es el ejemplo de Bitcoin, donde cada usuario tiene un nombre de cuenta numérico. Con estos códigos no se podría conocer a quien pertenece esa cuenta ni quien han participado en una operación, pero para evitar que este anonimato desencadene un continuo blanqueamiento de capitales y evasión de impuestos, los gobernantes podrán rastrear e investigar los números de cuenta a través de los movimientos que se hayan hecho, con lo que se cumple la idea de guardar la privacidad de los usuarios y podrá luchar contra los casos de comportamientos malintencionados.

El segundo objetivo prioritario es la sencillez en el uso y disponibilidad para todos los usuarios del euro digital. En este caso al optar por un modelo híbrido el Banco Central no tiene ninguna responsabilidad, que en cambio pasa a estar toda en manos del sector privado que tiene que asegurar que el euro digital va a estar en todo momento a disposición del usuario. Para ello la creación de las carteras digitales es el primer paso para que todos los ciudadanos les resulte fácil poder usar el dinero digital independientemente de sus conocimientos tecnológicos. Para ello el Banco Central tiene que decidir antes de iniciar el proyecto que intermediarios pueden cumplir las expectativas y así poder incluirles en el sistema.

Una de las opciones podría ser el ejemplo de modelo en el que se inspiró el Banco Central de las Bahamas. Contar con un intermediario como MasterCard para ofrecer a los usuarios una tarjeta de débito, para así asegurarse de tener una mayor

disponibilidad y sencillez en su uso habitual, que podría ayudar a desencadenar que el euro digital se convierta en el principal medio de pago de la zona euro.

El tercer objetivo es que no haya ningún coste para poder enviar euro digital entre los usuarios. Al igual que hablamos de la sencillez y disponibilidad, el envío dependerá también de los intermediarios. Si las empresas del sector financiero son las que suministran a los usuarios las carteras desde donde se realizan las operaciones, el Banco Central Europeo deberá comprobar que todos los intermediarios cumplen con las expectativas deseadas por parte de los ciudadanos.

En cuanto a la red más conveniente de la que debería disponer la moneda digital, debería ser como la del e-krona Sueco. Es una red DLT privada, donde el Riksbank es el único que puede permitir que usuarios puedan entrar en la red. Una red DLT supone descentralización del registro y ejecución de las operaciones en una red, lo que permite a los intermediarios registrar los movimientos en el libro mayor para facilitar un traspaso más rápido de información al Banco Central Europeo.

Como último objetivo, es importante que el Banco Central compruebe que los intermediarios cumplen correctamente sus responsabilidades. Se debe supervisar que los intermediarios cuentan con un estado financiero sano, es el recurso que permitirá conocer la situación financiera de las empresas privadas que puedan intervenir en el proceso. El Banco Central deberá crear una comisión con la misión de controlar a los intermediarios, de igual manera que hizo la Unión Bancaria en la crisis de 2008, supervisar a los agentes para asegurar la integridad del sistema monetario.

7. Conclusiones

Nos encaminamos hacia un futuro descentralizado. Desde que apareció Internet se han ido creando muchas empresas que se han hecho más fuertes como por ejemplo Google, Amazon, Facebook o Apple, han construido cosas muy útiles para nuestro día a día como son los buscadores, correos electrónicos, dispositivos móviles, comercio online, redes sociales, etc. Todas estas invenciones han hecho que la gente haya migrado hacia unos servicios abiertos y descentralizados, puesto que son más potentes y sofisticados. Perdiendo así el espíritu original que tenía Internet como una red descentralizada.

Ahora mismo se vive aquél espíritu original descentralizador en el mundo de las criptomonedas y el blockchain. Christine Lagarde, la máxima responsable del Fondo Monetario Internacional, una de las instituciones financieras más influyente que existe en el mundo, dijo recientemente que las criptomonedas pueden llegar a reemplazar un día a las monedas existentes y las políticas monetarias centrales, y que la mejor respuesta que los bancos centrales podían tener era intentar continuar gestionando políticas monetarias eficientes a la vez que estar abiertos a nuevas ideas y nuevas demandas de la sociedad.

Por ello creemos que el proyecto de un Euro digital puede ser un gran avance para los ciudadanos y las empresas. Una nueva forma de pago que renueve todo lo que conocemos actualmente. Por lo que pensamos que los gobiernos de todo el mundo estarán estudiando como poder implantarlo en sus divisas nacionales, que supondría un salto de gran envergadura en las políticas monetarias y la digitalización de la economía en el siglo XXI.

8. Bibliografía

- Arner, D., Auer, R., & Frost, J. (15 de Octubre de 2020). *Banco de España*. Obtenido de Banco de España:
<https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/RevistaEstabilidadFinanciera/20/Stablecoins.pdf>
- Auer, R., & Böhme, R. (29 de Octubre de 2020). *Arquitecturas CBDC, el sistema financiero y el banco central del futuro*. Obtenido de Arquitecturas CBDC, el sistema financiero y el banco central del futuro: <https://voxeu.org/article/cbdc-architectures-financial-system-and-central-bank-future>
- Banco Central de Bahamas. (2021). *Jugadores claves*. Obtenido de Jugadores claves: <https://www.sanddollar.bs/keyplayers>
- Banco Central Europeo. (12 de Febrero de 2015). *ecb.europa*. Obtenido de ecb.europa:
<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
- Banco Central Europeo. (2020). *Report on a digital euro*. Obtenido de Report on a digital euro:
https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/Report_on_a_digital_euro~4d7268b458.en.pdf
- Banco Central Europeo. (14 de Abril de 2021). *Un euro digital a la altura de las expectativas de los europeos*. Obtenido de Un euro digital a la altura de las expectativas de los europeos:
https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2021/html/ecb.sp210414_1~e76b855b5c.en.html
- Banco de Inglaterra. (12 de Marzo de 2020). *Banco de Inglaterra*. Obtenido de Banco de Inglaterra: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/paper/2020/central-bank-digital-currency-opportunities-challenges-and-design.pdf?la=en&hash=DFAD18646A77C00772AF1C5B18E63E71F68E4593>
- Banco de Pagos Internacionales. (12 de Marzo de 2018). *Monedas digitales del banco central*. Obtenido de Monedas digitales del banco central:
<https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.pdf>
- Banco de Pagos Internacionales. (24 de Agosto de 2020). *Auge de las monedas digitales del banco central: impulsores, enfoques y tecnologías*. Obtenido de Auge de las monedas digitales del banco central: impulsores, enfoques y tecnologías: <https://www.bis.org/publ/work880.htm>

- BBVA. (26 de Septiembre de 2018). *¿Cuál es la diferencia entre una DLT y 'blockchain'?* Obtenido de *¿Cuál es la diferencia entre una DLT y 'blockchain'?*: <https://www.bbva.com/es/diferencia-dlt-blockchain/>
- BBVA. (4 de Enero de 2021). *BBVA*. Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/en/what-are-the-differences-between-a-digital-currency-and-a-cryptocurrency/>
- Berg, C. (14 de Marzo de 2014). *Sveriges Riksbank*. Obtenido de Sveriges Riksbank: http://archive.riksbank.se/Documents/Rapporter/POV/2014/2014_2/rap_pov_1400918_eng.pdf
- Berges, Á. (09 de Mayo de 2019). *Bancarización comparada en Europa y Estados Unidos*. Obtenido de Bancarización comparada en Europa y Estados Unidos: https://elpais.com/economia/2019/05/08/finanzas_a_las_9/1557333470_882552.html
- Blázquez, S. (5 de Abril de 2021). *Lagarde prevé el euro digital en 2025*. Obtenido de Lagarde prevé el euro digital en 2025: <https://www.blockchaineconomia.es/lagarde-preve-el-euro-digital-en-2025/>
- Carstens, A. (27 de Enero de 2021). *bis*. Obtenido de bis: <https://www.bis.org/speeches/sp210127.pdf>
- Di Pierro, M. (Septiembre de 2017). *Computin in Science & Engineering*. Obtenido de Computin in Science & Engineering: https://cse.sc.edu/~mgv/csce190f18/diPierro_mcs2017050092.pdf
- DigWatch. (2021). *Digwatch*. Obtenido de Digwatch: <https://dig.watch/topics/cryptocurrencies>
- Fondo Monetario Internacional. (3 de 2021). *Dólares digitales*. Obtenido de Dólares digitales: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2021/03/fighting-pandemic-disruption-with-innovation-dorst.htm>
- Hileman, G., & Rauchs, M. (11 de Mayo de 2017). *papers.ssrn*. Obtenido de papers.ssrn: <https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=067118073027019015006090099066027099001011031068070039103005005106103084095090092086033011100024126055116029010098008087007078037001060054001025114064002103073002112072010046064103075094007076085092092111029096>
- Instituto Sueco. (14 de Octubre de 2021). Obtenido de <https://sweden.se/life/society/a-cashless-society>
- La información. (27 de Mayo de 2021). *I gobernador del Banco de España, Pablo Hernández de Cos, asegura que el euro digital ha defendido el Euro digital que constituirá un apoyo esencial para salvaguardar la soberanía monetaria*. Obtenido de I gobernador del Banco de España, Pablo Hernández de Cos, asegura que el euro digital ha defendido el Euro digital que constituirá un apoyo esencial para salvaguardar la soberanía monetaria:

<https://www.lainformacion.com/mercados-y-bolsas/de-cos-apuesta-euro-digital-catalizar-competitividad-crecimiento/2839649/>

Ledger Insights. (13 de Noviembre de 2020). *Lagarde del BCE tiene el presentimiento de que habrá euro digital para 2025*. Obtenido de Lagarde del BCE tiene el presentimiento de que habrá euro digital para 2025:

<https://www.ledgerinsights.com/ecb-lagarde-digital-euro-by-2025/>

Lindeberg, R., & Ummelas, O. (7 de Abril de 2021). *El Banco Central de Suecia revela el primer estudio de la moneda digital*. Obtenido de El Banco Central de Suecia revela el primer estudio de la moneda digital:

<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-04-07/sweden-s-central-bank-reveals-first-study-of-digital-currency>

Mastercard. (17 de Febrero de 2021). *Mastercard e Island Pay lanzan la primera tarjeta digital vinculada a una moneda del banco central del mundo*. Obtenido de Mastercard e Island Pay lanzan la primera tarjeta digital vinculada a una moneda del banco central del mundo:

<https://www.mastercard.com/news/press/2021/february/mastercard-and-island-pay-launch-world-s-first-central-bank-digital-currency-linked-card/>

Nuño, G. (30 de Julio de 2018). *Implicaciones de política monetaria de*. Obtenido de Implicaciones de política monetaria de:

<https://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletines/Revistas/ArticulosAnaliticos/2018/T3/Files/beaa1803-art21e.pdf>

Raza, A. (2 de Octubre de 2020). *beincrypto*. Obtenido de beincrypto:

<https://es.beincrypto.com/aprende/mejores-airdrops-criptomonedas/>

Raza, A. (s.f.). *beincrypto*.

Riksbank Sueco. (2 de Abril de 2021). *Proyecto E-krona fase 1*. Obtenido de Proyecto E-krona fase 1: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/e-krona/2021/e-krona-pilot-phase-1.pdf>

Tapscott, A. (2017). *La revolución blockchain*. Deusto.

9. Notas aclaratorias

ⁱ Bretton Woods: Los acuerdos de Bretton Woods hace referencia a las decisiones tomadas en la convención que en julio de 1944 reunió a 44 países con el fin de establecer un nuevo modelo económico mundial de posguerra donde se fijarían las reglas de las relaciones comerciales y financieras entre los países más industrializados. De los acuerdos alcanzados nacieron el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), dos instituciones económicas todavía existentes en la actualidad.

ⁱⁱ Las DApps o Aplicaciones descentralizadas son herramientas o apps que no están gestionadas por empresas y donde los usuarios se relacionan directamente sin intermediarios entre ellos, generalmente a través de una blockchain.

ⁱⁱⁱ E-krona: El proyecto de la criptomoneda digital sueca se denominada eKrona, ha sido impulsado por el banco central sueco (Riksbank) y se trata de un proyecto que busca equiparar el dinero fiduciario con el dinero digital. Una criptomonedas MDDB, un activo emitido por los bancos centrales de los países. Es una extensión del dinero fiduciario, complementándolo o, incluso, en un futuro hipotético, sustituyéndolo. Esto significa que, teóricamente, se trata de una criptomoneda con la que el usuario podrá realizar las mismas acciones que con el dinero fiduciario.

^{iv} Un token es una unidad de valor que una organización crea para gobernar su modelo de negocio y dar más poder a sus usuarios para interactuar con sus productos, al tiempo que facilita la distribución y reparto de beneficios entre todos sus accionistas.